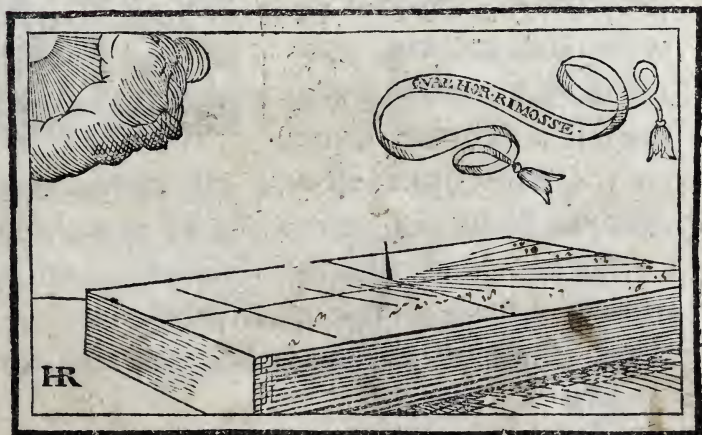
DEGLI
HOROLOGI
SOLARI
NELLE SVPERFICIE PIANE
TRATTATO

DI MVTIO ODDI
DA VRBINO.

IN MILANO, Per Giacomo Lantoni
L'ANNO M. DC. XIV.

Imprimatur

Fr. Aloysſ. Bariola Auguſtinianus Conſultor Sancti Offitij pro Reuerendiſs. Inquiſit.

Aloyſ. Boſſ. Can. Ord. Theol. pro Illuſtriſs. Card. Archiepiſc.

Vidit Saccus pro Excellentiſs. Senatu.

ALL'ILL.MO SIG.RE

IL SIG. CONTE GIO: GIACOMO TEODORO TRIVVLTIO

MVTIO ODDI F.

Rà gli honoratiſsimi ſaggi, che da V. S. Illuſtriſſima ſi danno al Mondo, d'eſſere procreata in nobiliſsima patria, e di nobiliſsima famiglia, ſi dee annouerare per vno de i più chiari, l'inclinatione ch'ella tiene à gli ſtudij, & alla coltiuatione del ſuo feliciſsimo ingegno; cercando adornarlo con la notitia eſquiſita delle arti, e ſcienze più pregiate. Frà le

quali, come principalissime sono le Matematiche, così ella v'attende con assiduità, e diligenza maggiore; e certo con gran ragione, poiche queste possono recarle infinito aiuto, e splendore nel maneggiare le Guerre, e nel condurre gli Esserciti Reali, come hanno fatto gloriosamente, e più volte i Predecessori suoi. Vedendo io per tanto, che V.S Illustriss. tal'hora hà mostrato molto gusto di quella parte, che da' professori di esse, vien detta Gnomonica, hò creduto, che non sia per vedere se non volontieri queste mie considerationi; quali elle si sieno; della fabrica de gli Horologi solari; tanto più, che è molto ben ragioneuole, che io creda, che chi dispensa vtilmente il tempo, si compiaccia ancora intendere la ragione di compartirlo. Gradisca dunque V.S. Illustriss. questo picciol testimonio della mia osseruanza verso lei, con quella benignità, con la quale suole riceuere gli ossequi della seruitù mia, e fauorir me stesso. Con che baciandole humil-

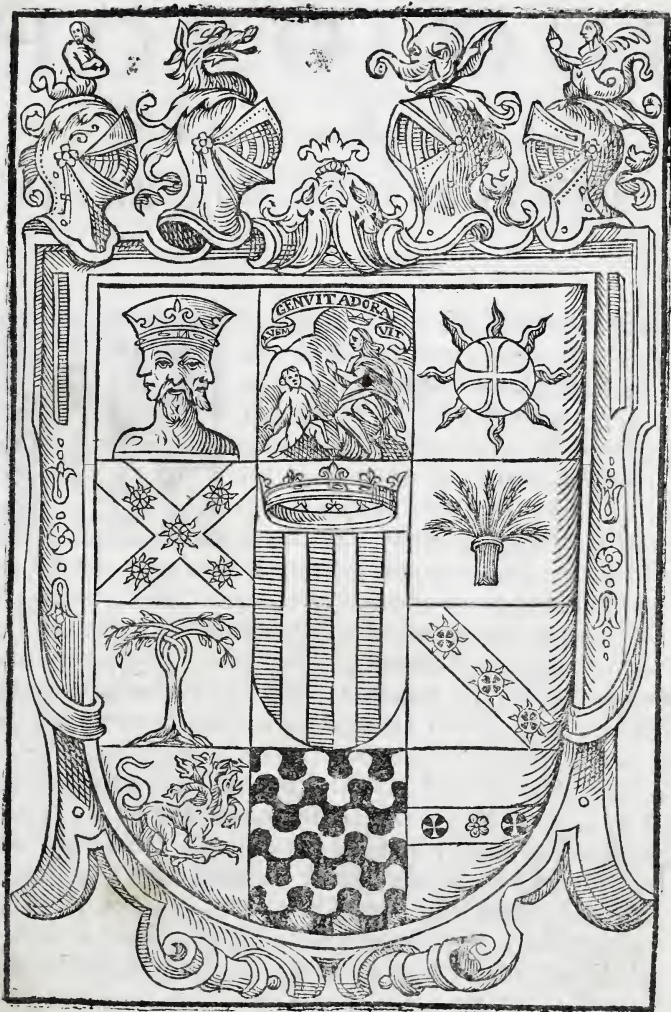
men-

mente le mani, aſpetto di veder in breue, ch'Italia ſia per godere quei frutti, che con molta ragione in così acerba età ſi promette dalla ſingolare virtù ſua.

Di Milano il giorno 8. di Febraro 1614.

A I LETTORI.

Vel libro, pur dell'iſteßa materia, del quale ſi fà mentione nel fine di queſto Opuſculo; non è ſtato dato ſin'hora alle ſtampe; aſpettando l'Autore, che ſi quietino l'acque ancora fluttuanti delle ſue ſciagure; per appoggiarlo poi, al patrocinio di che deue per ragion d'obligo; ilche s'auuerrà mai, coloro, che ſi dilettano di queſte gentilezze, haueranno vn'aſſai copioſo trattato, doue ſi moſtra il modo da fare gl'Horologi Orizontali; e con eſsi, non ſolo i Verticali, & Inchinati nelle ſuperficie piane; ma nelle curue ancora, tanto nella parte concaua, come nella conueßa; e di fabricar di più, anco quelli, che ſi chiamano Mobili, ò Viatorij. Frà tanto viuete felici.

GENVIT ADORA
AVEN
VIT

DEGLI HOROLOGI SOLARI NELLE SVPERFICIE PIANE.

PROEMIO.

L giorno naturale, cioè quel ſpatio di tempo, che conſuma il Sole in vn perfetto riuolgimento; mediante il primo mobile; d'intorno à tutta la Terra, ſi diuide quaſi da tutte le nationi del Mõdo, in ventiquattro parti, le quali con nome propio ſi chiamano hore; ma non tutti però conuengono nel modo, nè meno del luogo, oue s'incomincia à numerarle: Impercioche ſono alcuni, che le fanno vguali, & alcuni diſuguali; e frà quelli, che le vſano vguali, altri le contano; ſeguitando il coſtume de gli Aſtronomi; dal mezo giorno, e dalla meza notte, facendo in quei termini i principij delle prime, & i fini delle duodecime; altri dal naſcere del Sole; & altri dal ſuo tramontare. Le non vguali poi l'vſorno gli Ebrei, & i Romani ancora, le coſtuma la ſanta Chieſa Catholica nel recitar l'hore diuine; diuidendo tanto i giorni ciuili come le notti, in tutti i tempi dell'anno, ſempre in dodici hore; le quali ſono hor lunghe, hor breui, come gl'iſteſsi giorni; e perche queſte ne i ſiti obli-

Franzeſi, Spagnuoli, e Tedeſchi.
Babiloni, & Boemi
Italiani, & Ateniesi.
Vitru. lib. 9.c.8.

qui ſerbano tal ordine; che quanto quelle della Primauera, & Autunno ſono più lunghe di quelle del Verno, tanto ſono più breui di quelle della State; E nell'altre, perche ſono portioni ſimili, cioè ciascheduna la vigeſima quarta parte della ſua circonferenza, ne ſeguita; come è ſtato ancò dimoſtrato da huomini dotti; che tanto nell'vna, come nell'altre foggie, per i termini delle medeſime hore, paſsino cerchi maggiori della sfera, che da molti; per queſta cagione, ſi chiamano horarij. I quali; nelle Eccleſiaſtiche; quelli, che ſi riſpondono, ſi ſegano inſieme nel piano del Meridiano: Nelle Aſtronomiche ne i poli del Mondo, e per l'aſſe; e nell'altre, toccano la circonferenza del Parallelo maſsimo delli ſempre apparenti, e quella del maſsimo delli ſempre occulti. E tutti inſieme, perche ſono cerchi maggiori, paſſano per lo centro del Mondo; per lo quale paſſandoui anco il raggio ſolare, auuiene, che queſto ſi troui ſempre nel piano di quel medeſimo di queſti cerchi, nel quale ſi troua il Sole. Laonde ſe c'imaginaremo queſti eſſere ſegati da qualche altro piano, non per lo centro; il detto raggio caderà nelle linee delle comuni ſettioni loro; e per queſto l'ombra del vertice del Gnomone (ilquale ſi dee intendere eſſere ſituato nell'iſteſſo centro) toccando alcuna di eſſe, ci farà noto in qual cerchio horario ſi troui in quell'inſtante il Sole, cioè qual hora ſia; ſi che col deſcriuere nel piano ſecante le linee rette delle ſettioni ſue, co i cerchi horarij, ſi viene à formare vn'inſtromento, col quale ſi poſſono conoſcere l'hore, che perciò ſi chiama HOROLOGIO. E perche nella sfera i piani hanno trè differenze di poſitioni eſſentialmente diſtinte frà loro, cioè, ouero ſono equidiſtanti all'Orizonte, ò perpendicolari ad eſſo, ò purre, ne' perpendicolari, ne'

Commandino de Hor. deſcr. pag. 55.

Teodoſio ne' Sferici.

Cerchi horarij.

6. del I. de i Sferici. Prima dell'vndecimo.

Il vertice del Gnomone ſi hà ſempre d'intendere eſſere nel centro del Mōdo. 3. dell'vndecimo.

Horologio che coſa ſia.

ne' equidistanti; Di quì è, che trè sono anco, e non più, le specie essenziali de gli Horologi nelle superficie piane, che da questi siti hanno preso nome d'Orizontali, Verticali, & Inchinati. Fra' quali solo gli Orizontali sono, che conseruano in vn medesimo Clima; ne i lineamenti loro; la medesima forma; auenga che il piano, oue si fanno, sempre miri la medesima parte del Cielo, e sempre seghi i medesimi cerchi horarij; nè questi soggiacciono ad altro accidente, che alla grandezza, ò picciolezza: Ma i Verticali la mutano ad ogni variatione d'aspetto de i lor piani; e molto più di essi gl'Inchinati, poiche non solo la mutano per le diuersità de gl'aspetti, ma anco per quelle dell'inclinationi de i piani loro. Dalche si vede chiaramente, come gli Orizontali sono i più semplici, è dopò loro i Verticali: e per questo, nello scriuere breuemente (come desidero) il modo, come tutti questi si disegnano con vna medesima regola; terrò l'istesso ordine, aggiungendo à ciascheduna operatione le demostrationi matematiche, per renderle più chiare, e più grate (se non erro) à più persone.

Le specie de gl'Horologi nelle superficie piane sono trè.

HOROLOGI ORIZONTALI.

Della figvra dell'analemma.

Sia in vna superficie piana, fatto di qual grandezza si voglia, il cerchio Meridiano A B C D, è diuiso in quattro parti vguali da due diametri ad'angoli retti frà loro; l'vno de' quali A C, posto essere la comune settione di questo cerchio, e dell'Orizonte, l'altro B D, sarà quella del medesimo cerchio, e del Verticale: e se di quelle particelle vguali, che la circonferenza di ciascheduna quarta ne contiene nouanta, se ne porranno tante dal punto B del Zenit, verso A, in F, quanti sono i gradi della latitudine del paese, per lo quale si vuole fabricare l'Horologio, che sono gl'istessi, che quelli dell'eleuatione del Polo sopra l'Orizonte; la linea F E, per lo centro fino all'altra parte della circonferenza, sarà il diametro del cerchio Equinottiale, nel quale si sega col piano del Meridiano: alla cui destra, e sinistra, & equidistanti ad esso, si faranno ancora quelli de gl'altri Paralleli, che passano per i principij, ò per qual si voglia altra parte de i segni del Zodiaco (se però qualche particolar cagione n'astringerà à descriuere i termini di tutti loro) ch'essendo per gli Horo-

ro-

rologi comuni, à ſufficienza quelli dell'Equinottiale, e de i Tropici, Queſti ſoli vſaremo in tutto queſto Opuſculo.

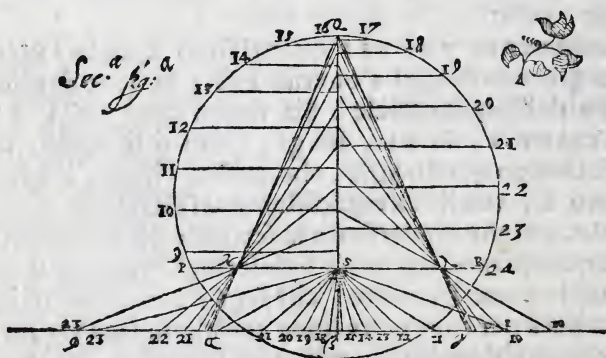
Sia dunque G H, il diametro del Tropico del Cancro, & I K, quello del Capricorno, diſtanti dalla F E ventitrè intere, e trē-t'uno minuto, e mezo, di q̄lle dette particelle preſe nelle circonferenze F G, F I; quanti ſono apunto i gradi, ch'al giorno d'hoggi s'oſſerua eſſere la loro declinatione dell'Equinottiale. Sia dapoi fatta nella E D, dal centro E, la E L, lunga, quanto ſi vuole, che rieſca lungo quello Stile, che moſtra l'hore, e per lo punto L, vna linea equidiſtante all'Orizonte A C, la quale, perche rappreſenta la ſettione del Meridiano, e di quel piano, nel quale ſi deſcriue l'Horologio, che è quello come ſi è detto; che ſega i cerchi horarij; ſi chiamerà per l'auuenire linea del piano ſecante, ò di quello dell'Horologio, notando i punti M, N, & O, ne' quali queſta ſega l'Equinottiale, e le linee G K, I H, che paſſando per lo centro congiungono gl'eſtremi oppoſti de i diametri de i Tropici.

Ticone ne i Progimnasi.

DELLE PORTIONI DIVRNE DE I PARALLELI.

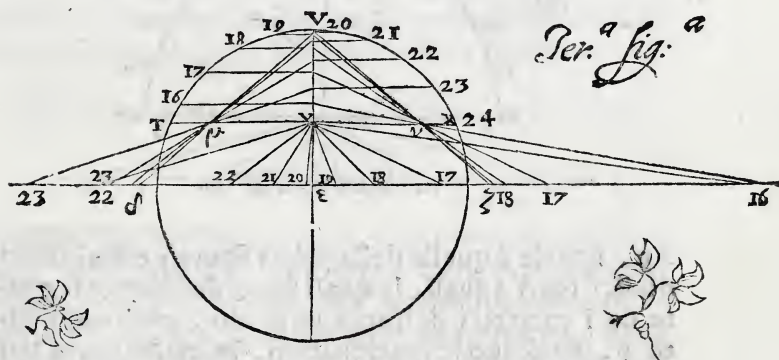
CAP. II.

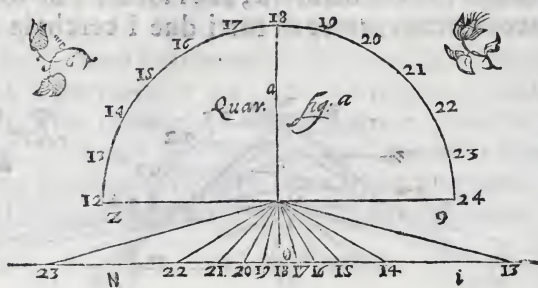
DISEGNISI in vn'altro piano il cerchio P Q R del Tropico del Cancro, col diametro vguale alla G H; e fatto à quella parte di esso, che è sopra l'Orizonte A C, vguale la Q S, e per S, la P S R, ad angoli retti al diametro, questa sarà, doue l'Orizonte sega il predetto cerchio; e perciò la portione P Q R, che li è sopra; quella del giorno; e la rimanente che li è sotto; quella della notte. La quale perche è vguale à quella diurna dell'altro Tropico del Capricorno (essendo questi cerchi equidistanti frà loro, & vgualmente lontani dal

19. del secondo de i Sferici.

massimo Parallelo, ch'è l'Equinottiale) perciò vn solo di essi può seruire molto bene à dimostrar le gran-

dezze

dezze d'amendue i giorni opposti, e si risparmia fatica: tuttauia, perche ne gl'altri Horologi Verticali. & Inchinati, torna meglio far dette portioni separate, l'vna dall'altra; in questi Orizontali ancora facciasi il medesimo, accioche non paia questa vn'altra regola diuersa da quella; e per tanto manco offuscare le figure, in questo principio, con le molte linee. Sia dunque T V X, detta portione del Capricorno, descritta con l'istessa maniera, che l'altra; e sieno diuise le circonferenze intere di tutti due i cerchi in venti-

quattro parti vguali, per le ventiquattro hore; cominciando da i punti R, & X, dell'Occidente (se però l'Horologio harà da essere all'vsanza d'Italia, doue l'hore si numerano dall'Occaso) ò da P, & T dell'Oriente se à quella de' Boemi: ò se all'Oltramontana da i punti Q, & V del mezo giorno: & intermesse quelle, che cadono nelle portioni notturne sotto alle P R, & T X, notinsi i punti delle rimanenti del giorno co i caratteri, che significhino il numero loro; e da essi sieno tirate linee perpendicolari à i diametri Q S: &

V Y,

V Y, apparenti, ouero occulte; che non fà caso; pur che si conoscano i punti, oue li segano. E perche (come si è detto (bisognano ancora i termini delle hore equinottiali; sì perche ne fanno conoscere, se sia operato con giustezza, ò nò; come perche aiutano à guidar bene alcune linee horarie, che non hanno amendue quei de i Tropici: perciò descriuasi anco la sua portione diurna; cioè vn mezo cerchio col diametro

Z 9, vguale à quello della prima figura; e diuidasi in dodici parti vguali, le quali sieno similmente segnate co i caratteri dell'hore in modo, che nel punto 9, finiscano le ventiquattro. In ciascheduna poi di queste trè portioni, sotto alle P R, T X, & Z 9, equidistanti ad esse, e tanto lontane, quanto sono lunghe quelle parti de i diametri de i Tropici, e dell'Equinottiale, che nell'Analemma, sono intercette frà il diametro dell'Orizonte A C, e la linea del piano dell'Horologio, cioè alla E M, sieno fatte le $\alpha\beta\gamma$, $\delta\epsilon\zeta$, $\eta\theta\iota$, nelle quali doueranno poi terminare le linee tirate da i punti delle diuisioni delle circonferenze per i punti S, Y, e per lo centro del semicerchio dell'Equinottiale: e quelle ancora, che si deuono tirare da quei punti, doue le perpendicolari segorno

gorno i diametri QS, & VY delle due portioni de i Tropici, per i punti $\kappa \chi \mu$, & ν, fatti nelle PR, & TX, dalla destra e sinistra di S, & Y, e così distanti da esſi, quanto dal centro E, ſono quelli, doue l'Orizoute AC, ſega i diametri de i medeſimi Paralleli GH, IK; compartendone vna parte per luogo, accioche ſi diſtinguino meglio: ma quelle da gli eſtremi Q, & V, ſi tireranno nell'vno, e nell'altro, contraſegnando i termini di eſſe in modo, che ſi riconoſcano facilmente, e quelli dell'altre, e di quelle prime ancora, che paſſorono per T, Y, e per lo centro del ſemicerchio Equinottiale, co' caratteri delle medeſime hore; con che ſono ſegnati i punti delle circonferenze, à i quali queſte hanno relatione d'origine.

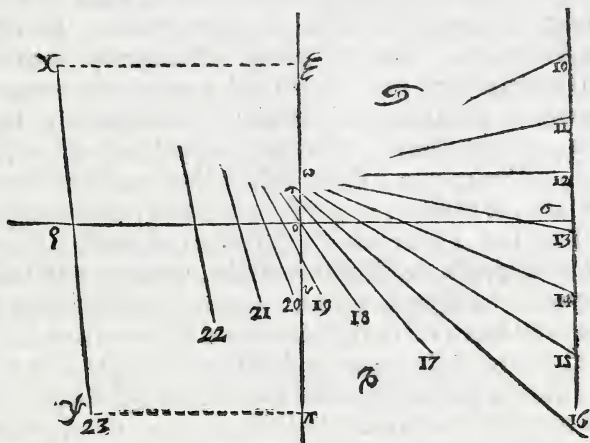
Della Fabrica dell'Horologio.

Cap. III.

El piano, doue ſi vuole diſegnar l'Horologio (che è quell'iſteſſo, che nell'Analemma eſſendo equidiſtante all'Orizonte) paſſa per la LMNO; ſieno eſpoſte due linee $\xi\pi$, $\rho\sigma$, ad Angoli retti frà loro nel punto o, ilquale imaginare ci douemo eſſere il medeſimo, che M, doue il diametro dell'Equinottiale FE, ſega la LNMO, e parimente vna di queſte due (verbigratia) $\xi\pi$, eſſere l'iſteſſa LO, cioè la comune ſettione del ſogetto piano, e del Meridiano, l'altra $\rho\sigma$, conſeguentemente ſarà quella del medeſimo piano, e dell'Equinottiale; eſſendoche amendue queſti ſieno retti al piano del Meridiano: onde ſe il punto ξ, ſarà

19. dell'vndecimo.

dalla parte, che risponde à quella, che è verso A, dell'Austro, alla quale s'inchinano i Paralleli, sarà π, il Settentrione, ρ il Leuante, & σ il Ponente, e perciò fatte nella Meridiana dal punto o, verso ξ, la $o\tau$, vguale alla MN, e verso π, la ov, alla MO, i punti τv, saranno gl'istessi, che N, & O, ne' quali cadono le linee tirate per lo centro E, da gl'estremi de i diametri, de i Tropici; & il punto τ, il termine cuspido (per nominarlo così, del Cancro, & vn'istesso, che i punti α, & γ, della seconda figura, & v, quello del Capricorno, & vn medesimo, che i punti δ, & ζ, della terza. Per la qual cosa sieno dal punto τ, trasportate verso ξ, tutte le distanze, che sono trà il punto α, di detta seconda figura, e quelli, doue terminorono le linee tirate per X, e parimente quelle trà il punto γ, & i termini dell'altre, che passorono per λ, e fatte da ciascuna di queste, linee occulte perpendicolari alla $\pi\xi$, quelle dell'hore innanzi mezo giorno verso ρ, e quelle dell'hore dopo, verso σ, lunghe, quanto sono gl'interualli trà il punto β, & i termini nella $\alpha\gamma$, che dalle diuisioni della circonferenza passorono per S; ciascuna, secondo quello dell'hora, che li corrisponde; saranno i termini loro, quelli dell'hore del Cancro. Sia per essempio; alla $\alpha\varphi$, (ch'è l'interuallo da α, fin doue termina la linea tirata per κ, dal punto del diametro, oue lo segò la perpendicolare da quello della vigesimaterz'hora) vguale $\tau\xi$, & la $\xi\chi$, perpendicolare alla $\xi\pi$, & vguale allo spatio, che è trà il punto β, e quello, oue la linea dal punto della medesima vigesimaterz'hora della circonferenza, passando per S, segò la $\beta\alpha$: sarà il punto χ, quello di detta vigesimaterz'hora del Cancro; e così con l'istesso ordine transferrite nella $v\pi$, quelle del Capricorno, della terza figura, e fatte vguali le

li le perpendicolari alle diſtanze, che ſono frà il punto ς, e quelli, oue la $\delta\varsigma$, è ſegata dalle linee tirate per lo punto Y; ſi haueranno gl'altri termini dell'hore del Capricorno; de' quali, quello della vigeſimaterz'hora ſia ψ; Inoltre nell'Equinottiale $\varrho\sigma$, alla deſtra, e ſiniſtra di ο, ſieno traſportati quelli della

quarta figura, ſecondo, che ſono, ò dall'vno, ò dall'altro lato di θ, e di eſsi ϱ, ſia quello della medeſima vigeſimaterz'hora; la linea retta, che congiunge inſieme i punti χ, & ψ, del Cancro, e del Capricorno (eſſendoſi operato bene) paſſarà anco per lo punto ρ, dell'Equinottiale; e così l'altre ſino alle ſedice, che nel noſtro Clima hanno amendue detti termini; le rimanenti poi, che ne hanno vn ſolo, ſi produrranno in infinito dalla parte, che le manca l'altro, e ſi guideranno per lo propio verſo col mezo della linea Equinottiale, e ſuoi punti, facendo quella della duodecima equidiſtante ad eſſa, e quella della terzadecima, quar-

 tade-

tadecima, e decimaquinta, co i punti delle medeſime hore tredici, quattordici, & quindeci Equinottiali, e l'altre della vndecima, decima, e nona, con farle per diritto à i punti di quelle, che ſono diſtanti da queſte per lo ſpatio di dodeci hore, cioè quella dell'vndecima al punto ϱ, della vigeſimaterza, quella della decima, al punto della vigeſimaſeconda, e la linea della nona, à quello della vigeſimaprima. Et oltre alla ſicurezza, che ne porge d'hauer operato bene il raffrontare per lo più trè punti, potremo eſſatamente chiarircene ancora, tirando vna linea retta, da un punto, che termina vn'hora d'vn Tropico, ad vn punto, doue vn'altr'hora, ſega l'Equinottiale, & vedere, ſe queſta prodotta, tocca nell'altro Tropico, l'eſtremo d'vn'altr'hora; tanto diſtante da quella preſa nell'Equinottiale, quanto quella del Tropico, che ſi preſe prima. Come (per eſſempio) ſe tirata vna linea retta dal termine delle ventitrè di Cãcro al punto della ventuna dell'Equinottiale, alla quale è diſtante per lo ſpatio di due hore, e queſta prolungata toccherà l'eſtremo delle dicianoue del Capricorno, che ſono lontane dalla ventuna medeſimamente per lo ſpatio di due hore l'operatione ſtarà beniſsimo, E così s'eſperimentaranno l'altre, che con ſpatij vguali ſono lontane dal punto, che ſi prende nell'Equinottiale, & in Paralleli vguali. Perch'eſſendo detti Paralleli lontani vgualmente dal Parallelo maſsimo, & al cerchio horario delle ventun'hore (nel dato eſſempio) tanto lontano il cerchio horario, delle ventitrè, come quello delle dicianoue, cioè per lo ſpatio di due hore, il cerchio maſsimo, che paſſa per il punto delle ventitrè d'vn Parallelo, e per la ventuna dell'Equinottiale, paſſarà ancora per lo punto delle dicianoue nell'altro Parallelo. Perche d'altra maniera le parti del

17. del 2. de'Sfer.

cer-

cerchio massimo, interposte trà i Paralleli vguali, & il punto doue sega il massimo Parallelo non sarebbono frà loro vguali. ilche è inconueniente. Del qual cerchio massimo, e del piano dell'Horologio. La commune settione, e la linea tirata per fare detta esperienza. Vltimamente sia notato nella Meridiana il punto ω, così distante, & situato rispetto à i punti υ, ο, τ, come rispetto à i punti O, M, & N, è nell'Analemma situato il punto L, e quiui posto vno stile perpendicolare al soggetto piano, e lungo quanto è la EL; ilquale, perche ne fà conoscere l'hore, si chiama Gnomone, si hauerà l'Horologio, che si desideraua fare. Quale adattato equidistante all'Orizonte in modo, che il punto π, stia per diritto à Tramontana, e l'altre parti à quelle del Mondo, che li rispondono: il vertice del Gnomone (lucendo il Sole) ne mostrerà con l'ombra sua in ogni tempo, qual hora sia.

Conuersa della 13. del terzo de i Sferici di Theodosio.

Gnomone, che cosa sia.

DIMOSTRATIONE.

PEr dimostratione delle cose dette fin'hora, Sia ABCD, il medesimo cerchio Meridiano, che della prima figura dell'Analemma. Sia BD, il diametro del Parallelo del Capricorno, & FBGD il suo cerchio; le settioni di questi due cerchi con l'Orizonte, le linee AC, FG, e de i medesimi col piano dell'Horologio, le HI, & KL, le quali per l'equidistanza de i piani dell'Orizonte, e dell'Horologio, saranno equidistante alle predette AC, FG. Pongasi il punto M essere quello della vigesimaterz'hora, dal quale per lo centro E, sia tirata la MEN, fin tanto, che incontri il piano dell'Horologio; per essempio; in N: sarà (intesa

16. dell'11.

tesa la detta MEN, per raggio solare) il punto N, il luogo, doue mentre il Sole si troua in M; l'ombra del vertice del Gnomone posto in E, segna il piano dell'Horologio, cioè il punto, e termine in detto piano della vigesimaterz'hora del Capricorno. Facciasi dal punto M, la MO, perpendicolare alla BD, e nella FG, dal punto P, verso F, che la PQ, sia vguale alla PE: poi dalli punti O, & B, à i punti E, & Q, sieno tirate le OEI, BER, OQK, BQS, le quali prolungate seghino le TI, & TK, in I, R, K, S, e seghi anco detta TK, in V, la linea tirata dal punto M, per lo punto P; Finalmente congiunti i punti N, & I.

Dico la NI essere perpendicolare al la HI, & vguale alla TV, & la RI, vguale alla SK. Perche essendo il piano del Parallelo FBGD, retto al Meridiano, e la MO, in esso, e perpēdicolare alla comune settione loro BD, sarà ancora perpendicolare all'istesso Meridiano; onde le sarà retto anco il piano, che passa per essa, nel quale sono i due triangoli MOE, ENI, siche la comune settione di se, col piano dell'Horologio, le sarà parimente perpendicolare, e conseguentemente perpendicolare alla HI, che è in esso. Inoltre, perche i piani del detto Parallelo, dell'Orizonte, e dell'Horologio, sono tutti retti al Meridiano, le FG, & KL, comuni settioni loro,

19. dell'vndecimo.
18. dell'vndecimo.
2. dell'vndecimo.
19. dell'vndecimo.

ro, saranno perpendicolari ad esso, e perciò equidistanti frà loro, & alle MO, IN, che sono perpendicolari al medesimo piano. Dunque i triangoli MEO, ENI, saranno equiangoli, e la MO, alla NI, hauerà la medesima proportione, che OE, alla EI; che è quell'istessa, che hà OP, à PT; la quale per la similitudine de i triangoli MOP, PTV, hà la medesima MO, à TV: onde per l'vguale proportione, le NI, & TV, vengono ad essere vguali frà loro. Di più, perche ne i triangoli OTI, OTK, le PE, & PQ, sono equidistanti alle basi TI, & TK; sarà come PO, ad OT, così PE à TI, & PQ à TK: ma le PE, & PQ, sono state fatte vguali; dunque saranno anco vguali le TI, & TK. E con l'istesso modo si dimostrerà; essendo ne i triangoli BTR, & BTS, le medesime PE, & PQ, equidistanti alle lor basi, e frà di loro vguali; essere anco la TR, vguale alla TS; la rimanente dunque RI, sarà vguale alla rimanente SK. che sono quelle cose, che s'erano proposte dimostrare.

6. dell'vndecimo. 15. & 29. del primo. 4. del sesto. 2. del sesto. 22. del quinto. 9. del quinto. 2. & 4. del sesto. Del quinto.

Riscontro Della Regola, Con La Dimostratione.

PErche il punto *v*; nella figura dell'Horologio; è il medesimo che O, nell'Analemma, & R, in questa presente, e lo spatio *vπ*, vguale all'interuallo, che nella terza figura; e frà il punto *d*; ch'è il medesimo, che S; e quello, oue termina la linea tirata da quel punto del diametro; oue cadde la perpendicolare, da quello della vigesimaterz'hora per M, che è l'istesso, che la spatio SK, al quale si è prouato essere vguale la RI, sarà il punto *ϖ*, il medesimo, ch'il punto *ι*, e perciò la perpendicolare *π ψ*, la medesima, che la perpen-

pendicolare I N; & essendosi fatta la π ♆, vguale all'interuallo, che è frà il punto ϛ, e quello del termine della linea tirata dal punto della medesima vigesimaterz'hora della circonferenza per Y, che è il medesimo (posto che M, sia quello di dett'hora) che lo spatio T V, alquale è stato dimostrato essere vguale la linea I N; sarà il punto ♆, il medesimo, che il punto N, ma questo; nel piano dell'Horologio, è quello della vigesimaterz'hora del Capricorno; dunque anco quello, sarà il termine della detta vigesimaterz'hora; sicome si affermò.

Perche poi (tornando alla dimostratione) la linea delle dodeci hore debba farsi equidistante à quella dell'Equinottiale, e quelle delle vndici, delle dieci, e delle noue; per diritto à i punti dell'hore Equinottiali, dalle quali, quelle ne sono differente dodici, cioè quella dell'vndecima al punto delle ventitrè, quella della decima, à quello delle ventidue, e così la linea delle noue, al punto della vigesimaprima; si può comprendere per questo; Che nella sfera il cerchio massimo, che passa per i poli de i Paralleli, e per lo punto, nel quale vno de gli horarij tocca la circonferenza del Parallelo massimo sempre apparente, passa non solo per lo punto opposto, nel quale tocca la medesima circonferenza vn'altro horario opposto al primo, cioè distante da esso dodici hore; ma ancora per ambe i lor Poli, e perciò questi due, e l'Equinottiale; che è vno de i Paralleli; vengono ad essere retti, & in conseguenza le lor comuni settioni perpendicolari al piano di detto cerchio: Ma l'Equinottiale, e gl'horarij si segano frà loro nel centro, perche sono cerchi maggiori; dunque le comuni settioni di tutti trè loro insieme, che conuengono in vn punto, e sono perpendicolari ad vn medesimo piano saranno vna sol linea. Dal che nasce;

4. & 5. del secondo de i Sferici.

15. del 1. de gli Sferici.

19. dell'vndecimo.
6. del 1. de gli Sferici.
13. del 11.

nasce; essendo negl'Horologi Italiani, il cerchio horario della vigesimaquart'hora il medesimo, che l'Orizonte; che quello della duodecima, che li è opposto, e l'Equinottiale si seghino nel piano di detto Orizonte, & che alla lor comune settione sia equidistante quella dell'Equinottiale, e del piano dell'Horologio; cioè la linea dell'Equinottiale; e quella del cerchio horario della duodecima, e di detto piano; cioè la linea delle dodici hore; siche, queste equidistanti ad vna medesima non nel medesimo piano, saranno anco frà loro equidistanti. Per l'altre poi, delle quali i lor cerchi horarij, & opposti conuengono col piano dell'Horologio, essendo ch'il punto ρ (per essempio) doue l'Equinottiale sega la linea horaria della vigesimaterza; sia quello, nel quale il piano dell'Horologio taglia la comune settione del cerchio Equinottiale, e dell'horario di dett'hora; e segandosi nella medesima linea anco l'horario dell'vndecima; per essere opposto, e lontano da quello per lo spatio di dodici hore, l'istesso punto ρ, sarà anco nel suo piano, & è in quello dell'Horologio; dunque sarà nella settione comune di tutti due, cioè nella linea dell'vndecim'hora, e perciò questa, prolungata, passarà per esso: E per l'istessa ragione quella della decima per lo punto della vigesimaseconda, e quello della nona, per quello della vigesimaprima. Le quali cose facea mestieri dimostrare.

13. dell'vndecimo.

16. dell'vndecimo.

9. dell'vndecimo.

Della Linea Meridiana. Cap. IV.

SI disse al fine della fabrica dell'Horologio, come compito, che si hauesse di tutto punto, era poi necessario; perche mostrasse l'hore giuste; che il suo piano fosse equidistante, à quello dell'Orizonte, e le sue parti per diritto à quelle del Mondo, che le corrispondono. Hor come questo s'eseguisca, si dirà quì breuemente adesso, non hauendolo permesso la lunghezza di quel capitolo all'hora. E quanto al primo, L'instrumento Archipendolo, è tanto volgare, che non è, credo io, alcuno, che non sappia, come con esso s'adagiano le cose in piano equidistante all'Orizonte, e quando questo manchi, come si supplisca con diuersi mezi, e frà i più facili con vn bichiere, ò d'altro vase quasi pieno d'acqua, osseruando, se le parti, che restano trà il liquore, & il labro, sieno vguali, se però la superficie del piede, e quella del labro saranno equidistanti frà loro; ilche si conosce col mouerlo in giro sopra vn'istesso sito. Per l'altre poi, se per qual si voglia modo si hauerà certa notitia, trouarsi il Sole nel termine propio di qual si sia hora del giorno; basta in quell'instante volgere l'Horologio, finche l'ombra del vertice del Gnomone tocchi la linea di dett'hora, ò s'occorrerà d'adattare l'Horologio ne i giorni de gl'Equinotij, ouero in quelli de i Solistitij, fare, che tocchi la linea dell'Equinottiale, ò quella curua, che congiunge i punti estremi dell'hore, ò dalla parte, doue sono le matuttine, ò doue le vespertine, secondo ch'il tempo, nel quale si fà quest'operatione, è prima, ò dopò mezo giorno. Ma fuori di questi, è necessario, ò valersi de gl'instrumenti con la calamita, ò saper disegnare

Come s'adagiano le cose in piano all'Orizonte.

gnare

gnare in piano all'Orizonte la linea meridiana; ilche si fà in molti modi, come notò Pietro Apiano nel suo Oroscopio; E se bene quello, che pone Vitruuio, è molto facile, e semplice, hò nondimeno voluto, con questa occasione; refferirne quì vno, scritto da Higeno antico, e famoso Astronomo nei libri Gromatici; sì per la sottile, & ingegnosa inuentione sua, eseguendo ciò, mediante trè ombre prese in vn giorno in qual si voglia tempo, senz'alcun'altra osseruatione; come anco, per essere quel luogo tanto mal ridotto dalla moltitudine de gl'anni, che malamente ne può trar construtto, chi non hà veduto l'espositione, che, ad instanza del Sig. Gio. Vincenzo Pinelli da Padoua, vi fece, l'Illustrissimo Sig. Guidobaldo de' Marchesi del Monte, dalla benigna hnmanità del quale confesso di riconoscere tutto quel poco di cognitione, che hò delle Matematiche.

Dal pro. 37. al 51. libro. primo cap. 6.

Pagina 51.

Sieno dunque AB, AC, & AD, trè ombre fatte in vn piano, & in vn medesimo giorno, da vn Gnomone posto in A, della grandezza di E, delle quali, se due per auuentura saranno vguali, è chiaro, la linea dal punto A, perpendicolare à quella, che congiunge i loro estremi, essere la Meridiana; ma se tutte trè disuguali, e per essempio, la AC, minore di tutte; Faccians i dal punto A, le AF, AG, & AH, perpendicolari alle AB, AC, & AD, & vguali alla E, e congiunganſi i punti FB, G,C, & HD; perche dunque AC è minore di AB, saranno i quadrati GA, & AC, insieme, cioè il quadrato di GC, minore delli quadrati AF, & AB, insieme, cioè del quadrato di FB, e perciò la GC, minore di FB, e per l'istessa ragione anco minore di HD. Taglinsi perciò dalle FB, & HD; le FI, & HK, vguali alla GC, e da i punti I, & K, sieno fatte le IL, & KM, perpen-

47. del primo.

dicolari alle A B, & A D, e da i punti L, & M, le L N, & M O, vguali alle L I, & M K, e perpendicolari alla linea, che congiunge detti punti M L.

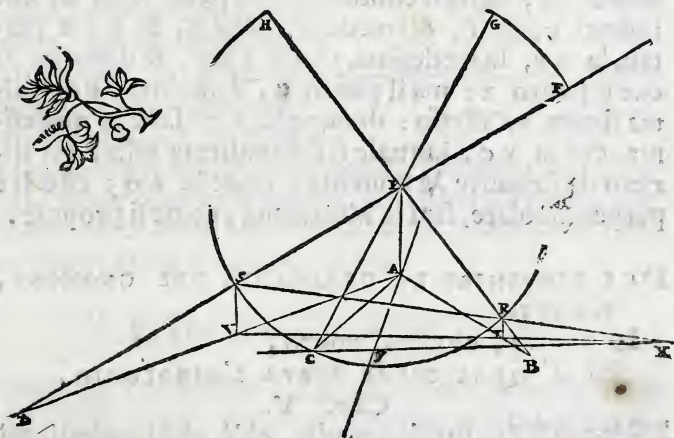
Hor perche l'ombre A B, & A D, nõ ſono vguali, nè anco le F B, & H D, ſaranno vguali: ma ſono vguali le F I, & H K; dunque le K M, & I L, cioè M O, & L N, ſaranno diſuguali, e ſono equidiſtanti frà loro; perciò la linea, che congiunge i punti O, & N, concorrerà con la M L, prolungata. Sia P, il punto del lor concorſo, ilquale congiunto cõ C, e fatta dal punto A, perpendicolare alla P C, la linea A Q. Queſta, dico, eſſere la Meridiana, che ſi cercaua fare.

47. del 1. 8. & 18. del quinto. 2. del ſeſto. 4. del ſeſto.

DIMOSTRATIONE.

SIA il Gnomone A E, perpendicolare al piano, nel quale ſono le trè ombre A B, A C, & A D, e le E B, E C, & E D, ſieno i raggi ſolari, i quali intendanſi prolungati ſino al Cielo, e che il Parallelo di quel giorno, ſia il cerchio F G H: e fatte le E S, & E R, vguali alla E C; cadano

no da i punti R, & S, perpendicolari al ſoggetto piano, le RT, & SV, che caderanno nelle AB, & AD, eſſendo che per riſpetto del Gnomone AE, i piani de i triangoli ABE, ADE, ſieno retti al medeſimo piano. Hor perche EF, EG, & EH, ſono frà loro vguali; eſſendo dal centro alla ſuperficie della sfera; e le ER, EC, & ES, parimente vguali; il cerchio, che paſſa per i punti R, C, & S, ſarà equidiſtante al cerchio del Parallelo FGH; e perciò il piano di queſto ſarà, come quello, per diritto da Leuante, & Po-

19. dell'vndecimo.
38. dell'vndecimo.

nente. Vltimamente congiunganſi i punti S, R, e la linea SR prolungata incontri il ſoggetto piano in X, ſarà il punto X tanto in queſto, quanto nel piano del cerchio RCS; in amendue i quali è anco il punto C: dunque la linea XC, ſarà la lor comune ſettione; e perciò ancor eſſa per diritto da Leuante, à Ponente, e per conſeguente, da Settentrione in Auſtro; cioè la linea meridiana; la AY, perpendicolare ad eſſa. Il che biſognaua dimoſtrare.

RI-

Riscontro della Regola Con La Dimostratione.

INtendansi; ſtando ferme le AB, AC, AD, & MP, della prima figura, eleuarſi i triangoli ABF, AGC, ADH, & MOP, fin che ſi facciano retti al ſoggetto piano, doue ſono l'ombre, le AF, AG, & AH diueranno vna ſol linea, e l'iſteſſa, ch'il Gnomone AE, della ſeconda figura; i punti O, & N, che i punti K, & I, & i medeſimi, che S, & R; e perciò, la OP, la medeſima, che la SRX, & il punto P, che il punto X: ma il punto C, è nell'vna, e nell'altra figura, vn'iſteſſo: dunque la PC, ſarà la medeſima, che la XC, laquale ſi è dimoſtrata eſſere per diritto da Leuante, à Ponente: onde la AQ; che li è perpendicolare, ſarà la Meridiana; come ſi propoſe.

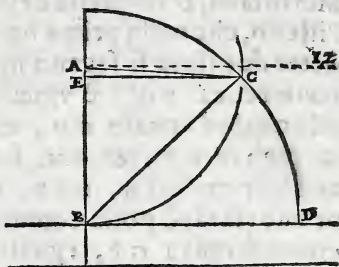
13. dell'11.

Del rinvenire la grandezza del gnomone, perduto Il luogo, ove va' posto, Et a' qual clima Serva l'horologio.

Cap. V.

BEn ſpeſſo accade, ch'à gli Horologi già fatti, ò ſi perde il Gnomone, ò nel farli, ſi laſci per dimenticanza, il ſegnar la ſua grandezza, ò il luogo, oue dee porſi, ò l'vno, e l'altro inſieme; e molte volte ancora ne capitano alle mani di quelli, che non ſi sà pure per qual Regione ſieno ſtati fabricati. Quando dunque tutte queſte coſe vnite foſſero ben anco ignote, ſi potranno ſapere facilmente col ſeguente modo.

Prolũghiſi, nell'Horologio, la linea delle dodici hore, fin

fin che seghi la Meridiana (per essempio) in A, e fatto centro questo punto, descriuasi con l'interuallo, che è frà il punto A, & B, nel quale la Meridiana sega la linea dell'Equinottiale; la circonferenza B C. Dipoi col centro B, e con l'interuallo B D; che è la distanza trà il punto B, e quello della terz'hora equinottiale, cioè la decimaquinta, ouero vigesimaprima all'vsanza d'Italia, ne sia descritta vn'altra, laquale seghi quella prima in C, e da esso tirata la C E, perpendicolare alla A B. Questa sarà la lunghezza del Gnomone. Il punto E, il luogo, doue deue esser posto, e la circonferenza D C, quella della latitudine del paese, al quale serue l'Horologio: come si farà manifesto.

DIMOSTRATIONE.

SIA perciò F G H, il cerchio Meridiano, & X M S, quello dell'Equinottiale; le comuni settioni di questi co i piani dell'Orizonte, e dell'Horologio le F H, K L, X I, & N O; Sia l'asse del Mondo I P, ad angoli retti, alquale, dal punto H, sia fatta la H Q, che sarà il diametro del Parallelo massimo delli sempre apparenti; la cui circonferenza toccando l'Orizonte (che nell'hore Italiane, è il cerchio horario della vigesimaquarta hora) nel punto H, nel quale lo sega il Meridiano; l'horario della duodecima, che li è opposto, toccherà la medesima circonferenza nel punto Q, opposto à quel-

3. del 2. de i Sferici.

quello; e perciò la linea Q I R, sarà la settione di esso, è del detto Meridiano, & il punto R, in amendue loro: ma è anco nel piano dell'Horologio; dunque sarà nelle comuni settioni di questo piano col Meridiano, e con l'horario della duodecima; cioè nella linea Meridiana, & in quella delle dodici hore; onde sarà l'istesso, che nella prima figura il punto A, nel quale dette due linee si segano insieme. Hor perche la circonferenza P Q, è vguale alla circonferenza P H, alla quale è vguale G M; essendo che; posta comune la G P; le M P, & G H, sieno vguali frà loro, per gl'angoli retti G I H, M I P, nel centro, che posano sour'esse: sarà; ò posta comune, ò leuata via la G Q; la circonferenza G P, vguale alla M Q: ma la G P; per l'istessa ragione; è vguale alla M F: dunque gl'angoli M I Q, F I M al centro saranno frà di loro vguali; à i quali sono vguali gl'angoli R I O, R O I, l'vno per essere al vertice con l'angolo M I Q; e l'altro per l'equidistanza delle linee F H, K L; laonde il triangolo O I R, sarà equicrure, e perciò il lato R O, che è lo spatio trà il punto R, doue (come si è detto) la linea delle dodici hore prolungata sega la Meridiana; & il punto O, nel quale la medesima Meridiana sega l'Equinottiale vguale a R I.

2. del 1. & 48. del 3.
26. del 3.
27. del 3.
15. del 1.
25. del 1.
6. del 1.

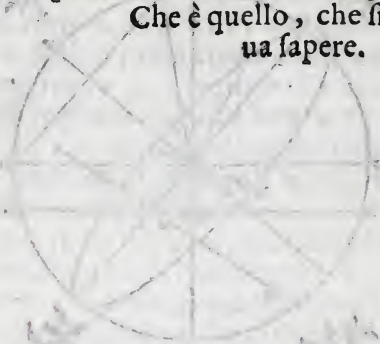
Inoltre sia il punto S, nella circonferenza dell'Equinottiale, quello della terz'hora, e da esso per lo centro I, tirisi la S I, fin che seghi la N O, in T; e perche ogni quarta dell'Equinottiale comprende sei hore vguali, il punto S, della terza, diuiderà quella, oue è, per mezo: onde l'angolo M I S, sarà mezo retto, e perciò mezo retto l'angolo O I T, che li è al vertice. Mà l'angolo T O I, è retto, auuenga che la linea T O, sia la comune settione de i piani dell'Equinottiale, e dell'Horologio, che sono amendue retti al Meridiano, nel quale è la O I; dunque anco il triangolo O I T,

27. del 3.
15. del 1.
19. dell'vndecimo.

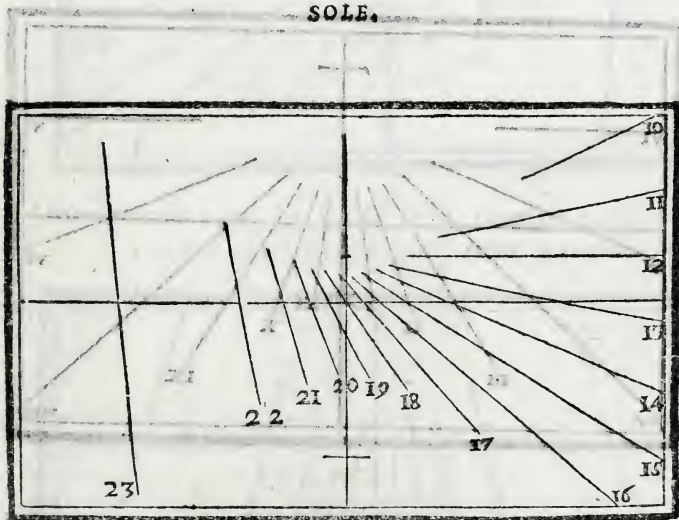
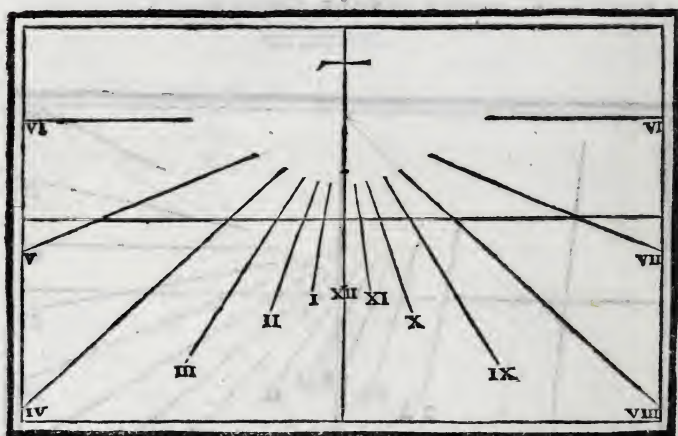
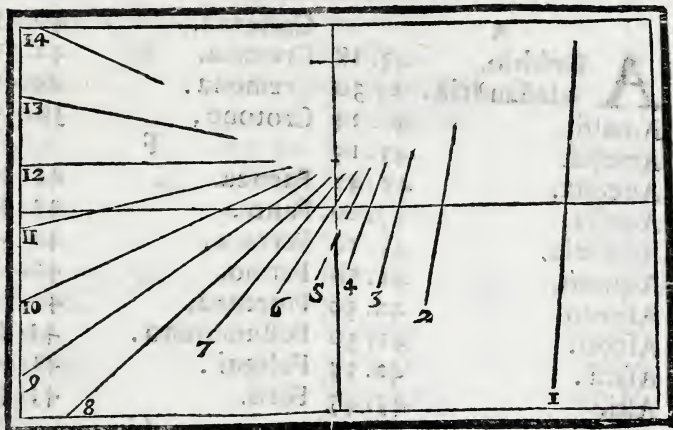
ſarà equicrure; e perciò il lato O T; che è lo ſpatio frà il punto, doue l'Equinottiale, & il Meridiano ſi ſegano, à quello della terz'hora di eſſa Equinottiale; ſarà vguale al lato O I. Eſſendo dunque nella prima figura; i lati A B, & A C, del triangolo A B C, vguali à i lati O R, & R I, del triangolo O I R, e la baſe B C, alla O T, cioè alla baſe O I, ſaranno detti triangoli vguali, & ſimili frà loro; e perciò l'angolo R O I vguale all'angolo A B C; e perche l'angolo C E B, è retto, & vguale al retto, O V I, ſaranno i triangoli B C E, O I V, parimente equiangoli, & il lato B C, al lato O I, hauerà la medeſima proportione, che C E, al lato I V; ma B C, & O I, ſono frà loro vguali; dũque C E, ſarà vguale à V I, che è la lunghezza del Gnomone. Oltre à ciò, perche tutta la A B, è vguale alla R O, & hà la medeſima poſitione, e la B E, vguale à O V, il punto E, ſarà l'iſteſſo, & hauerà la medeſima poſitione, che V; dunque in E, harà da eſſer poſto il Gnomone, ſicome in V, è il Gnomone V I. Finalmente, perche l'angolo B C E, della prima figura, è vguale all'angolo O I V, della ſeconda, & all'angolo O I V, vguale l'angolo G I M, al centro, ilquale poſa ſopra la circonferenza G M, & all'angolo B C E, l'angolo coalterno C E D, al centro, ilquale poſa ſopra la circonferenza C D, le portioni delle

2. & 4. del 1.
32. del primo.
8 & 4 del primo.
32. del 1.

4. del ſeſto.
16. del quinto.
15. del 1.

12. diff. del 3. circonferenze G M, & D C, saranno simili frà loro; e perciò qual parte è la G M di tutta la G M K P G, tale sarà ancora C D, di tutta la sua; siche dal numero de i gradi, che contiene questa, si saperà, quanti ne sono contenuti da quella, cioè quanti sieno i gradi della latitudine della Regione: essendo G M l'arco del Meridiano interposto frà il punto del Zenit G, e l'Equinottiale M O. Che è quello, che si cercaua sapere.

Acciò

Accioche più chiaramente si vedano le forme di tutte quattro le foggie d'Horologi, e l'ordine de i numeri, con che si contrasegnano le linee horarie, si sono poste quì le figure loro.

HOROLOGIO ALL'VSANZA D'ITALIA, DOVE L'HORE SI CONTANO DALL'OCCASO DEL SOLE.

HOROLOGIO ALL'VSANZA DI FRANCESI, SPAGNVOLI, E TEDESCHI, CON L'HORE, CHE COMINCIANO DAL MEZO GIORNO, E DALLA MEZA NOTTE.

HOROLOGIO ALL'VSANZA DE' BOEMI CON L'HORE DAL NASCERE DEL SOLE.

HOROLOGIO CON LE HORE, CHE COSTVMA LA SANTA CHIESA NEL RECITAR L'HORE DIVINE.

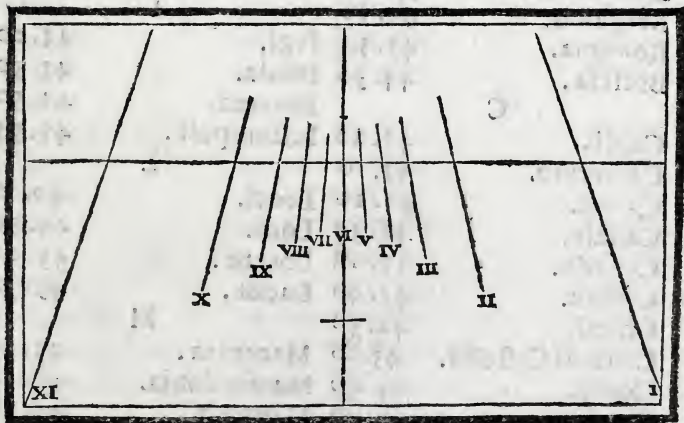



TAVOLA DELLE LATITVDINI
D'alcune Città d'Italia.

A		Cossenza.	40.15
AGobbio.	43.18	Cremma.	42.20
Alessandria.	43 30	Cremona.	44.40
Amalfi.	40.33	Crotone.	39.10
Amelia.	43.15	F	
Ancona.	43 42	Faenza.	43.30
Aquila.	43.20	Fano.	43.40
Aquileia.	45.12	Ferrara.	44.28
Aquino.	41.56	Fermo.	42.45
Arezzo.	42.50	Fiorenza.	43.40
Ascoli.	42.50	Fossumbruno.	43.30
Assisi.	42.55	Foligni.	42.40
Asti.	43.45	Forlì.	43.40
B		G	
Bari.	41.52	Gaeta.	40.50
Belluno.	44.40	Genoua.	43.50
Beneuento.	51.50	Grauina.	41.15
Bergamo.	44.50	I	
Bologna.	43.54	Iegi.	43.20
Brescia.	44.36	Imola.	43.30
C		Inuerea.	44.50
Cagli.	43.20	Iustinopoli.	45.55
Camerino.	43. 0	L	
Capua.	41.10	Lecci.	40. 0
Cassale.	42.37	Lodi.	44.50
Ceneda.	45.18	Loreto.	43.24
Cesena.	43.40	Lucca.	43.30
Chieti.	42.30	M	
Città di Castello.	43.26	Macerata.	43.38
Como.	44 40	Manfredonia.	40.45
Cortona.	42.40	Mantoua.	44.30

Me-

Meſina.	38.30	Rouigo.	45.48
Milano.	44.56	S	
Modana.	43.40	Salerno.	40.50
Montepulciano.	43.34	Sauona.	43.30
N		Sarſina.	43.47
Napoli.	41. 0	Sanſeuerino.	43.10
Narni.	42.48	Senogaglia.	43.35
Nizza.	43.56	Seſſa.	41.30
Nola.	40.45	Siena.	42.32
Nouara.	44.30	Siraguſa.	37.39
Norcia.	42.44	Sora.	41.40
O		Spoleti.	42.45
Oriueto.	43.	T	
Oſimo.	43.38	Taranto.	40.00
Otranto.	41.26	Tortona.	44 00
Oſta.	44. 2	Tolentino.	43.36
Oſtia.	41.30	Trento.	46. 6
P		Treuiſo.	45.32
Padoua.	45.10	Tiuoli.	42. 0
Palermo.	38. 0	Todi.	42.50
Parma.	43.30	Terni.	42.46
Pauia.	44.50	Turino.	44. 4
Perugia.	42.56	Trieſte.	44.56
Peſaro.	43.45	V	
Piacenza.	44. 0	Venetia.	45.15
Piſa.	42.38	Venoſa.	41.10
Piſtoia.	43. 0	Verona.	45.16
Pola.	44.50	Vercelli.	44.12
R		Vdine.	46.30
Rauenna.	44. 2	Vicenza.	44.55
Reccanati.	43.22	Viterbo.	42.18
Reggio di Cal.	38.15	Vigeuano.	45. 0
Reggio di Lom.	43.30	Volterra.	42.40
Rimini.	43.50	Vrbino.	43.30
Roma.	41.56		

Tauola delle declinationi del Zodiaco dall'Equinott.

Posta la mass. Gr. 23. 31. 30.

Gr.	♈ ♎ p. ' "	♉ ♏ p. ' "	♊ ♐ p. ' "	
0	0 0 0	11. 30. 43	20. 13. 22	30
1	0. 23. 56	11. 51. 48	20. 25. 57	29
2	0. 47. 53	12. 12. 40	20. 38. 9	28
3	1. 11. 49	12. 33. 21	20. 49. 58	27
4	1. 35. 43	12. 53. 49	21. 1. 25	26
5	1. 59. 37	13. 14. 5	21. 12. 28	25
6	2. 23. 28	13. 34. 7	21. 23. 7	24
7	2. 47. 16	13. 53. 57	21. 33. 22	23
8	3. 11. 4	14. 13. 32	21. 43. 15	22
9	3. 34. 47	14. 32. 53	21. 52. 42	21
10	3. 58. 28	14. 51 59	22. 1. 45	20
11	4. 22. 4	14. 10. 50	22. 10. 22	19
12	4. 45. 37	15. 29. 26	22. 18. 35	18
13	5. 9. 5	15. 47. 47	22. 26. 22	17
14	5. 32. 29	16. 5. 51	22. 33. 44	16
15	5. 55. 46	16. 23. 39	22. 40. 40	15
16	6. 18. 58	16. 41. 9	22. 47. 10	14
17	6. 42. 6	16. 58. 22	22. 53. 13	13
18	7. 5. 6	17. 15. 18	22. 58. 51	12
19	7. 28. 0	17. 31. 54	23. 4. 3	11
20	7. 50. 46	17. 48. 14	23. 8. 47	10
21	8. 13. 26	18. 4. 14	23. 13. 5	9
22	8. 35. 58	18. 19. 57	23. 16. 56	8
23	8. 58. 20	18. 35. 18	23. 20. 20	7
24	9. 20. 34	18. 50. 21	23. 23. 18	6
25	9. 42. 41	19. 5. 4	23. 25. 48	5
26	10. 4. 38	19. 19. 26	23. 27. 51	4
27	10. 26. 24	19. 33. 27	23. 29. 27	3
28	10. 48. 2	19. 47. 7	23. 30. 35	2
29	11. 9. 27	20. 0. 26	23. 31. 17	1
30	11. 30. 43	20. 13. 22	23. 31. 30	0
	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	Gr.

HOROLOGI VERTICALI.

PROEMIO.

GLi Horologi nelle ſuperficie piane perpendicolari all'Orizonte; i quali ſenz'altra diſtintione; ſi chiamaranno tutti Verticali; nõ tanto per eſſere il piano del cerchio verticale vno di quelli; quanto perche paſſano; ò per dir meglio, e più riſecatamente; ſono equidiſtanti ad altri piani, che paſſano per il Vertice; hanno biſogno nella fabrica loro, di tutte le coſe, che ſi ſono dette in quella de gl'antecedenti; e di più della notitia dell'aſpetto d'eſsi piani; e come ſopra di loro ſtia ſituara la sfera celeſte.

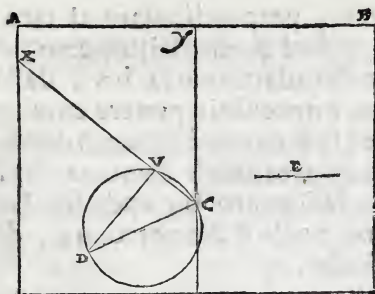
DELL' ASPETTO.

FRà le coſe, che ſi richiedono in fare, che queſti Horologi rieſcano giuſti, vna; & forſe la più principale, è il conoſcere puntualmente à qual parte del mondo guardino le faccie de i piani, oue ſi hanno à diſegnare, per potere con tal mezo poi, deſcriuere le comuni ſettioni loro ſecondo la propia, e vera poſitione; conciosiacoſache, ſe queſte variaſſero; non dirò notabilmente, ma ſol tanto, che à pena vi giungeſſe il ſenſo à comprenderlo; riuſcirebbe vana, e ſenza profit-

to alcuno ogn'altra fatica, e ſtudio, che vi s'impie-
gaſſe; poiche non ſeruirebbe ad altro, che à fare Ho-
rologi per altri ſiti diuerſi da quelli, che ſi deſidera,
e ſi hà biſogno: perloche molti ſi ſono dati con dili-
genza à cercar regole, e modi, per rendere queſto
negotio facile, e ſicuro; e di quì ſono ſcaturiti di-
uerſi inſtrumenti, e particolarmente quello, che ſi
chiama Buſſolo, ouero Declinatorio; del quale que-
ſta è pecculiar operatione; e ſerue regiamente bene,
quando ſi troua lauorato con accurata diligenza da
induſtre, e valoroſo artefice, con la linea nel fondo
della ſcattola; per riſcontro dell'aco calamitato; ſe-
gnata col mezo d'vna Meridiana, oſſeruata nel piano
dell'Orizonte, & con eſſo aco bene equilibrato, facile
al moto, e tocco da ottima pietra: ma ſopra il tutto,
ſe da chi l'adopera s'auerte, nell'atto pratico; di non
accoſtarlo à ferro, ò ad altra di quelle coſe, che han-
no antipathia con la calamita, e poſſanza da render
vana, ò di ſoſpendere la virtù ſua, come bene n'ammo-
niſcono coloro, che hanno ſcritto delle ſue propietà.

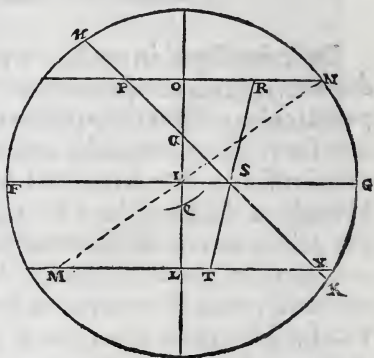
Pli libr. 20. 37. Gilb. Ingl.

De i modi poi, co' quali ſi può venire nella medeſi-
ma cognitione ſenza ſimile ſorti d'inſtrumenti, che ra-
de volte ſi trouano refiniti con tante circonſtanze;
come che ſieno molti, e di belle, e ſottili inuentioni;
Quì nondimeno ſe ne metterà vn ſolo, aſſai facile, &
intelligibile, per le coſe precedenti, affine di non eſ-
ſer lungo, doue con ogni ſtudio ſi procura il contra-
rio. Per tanto ſia appoggiato al muro; del quale ſi
cerca ſaper l'aſpetto; il lato A B d'vna tauoletta, od
altra coſa piana A B C, tenuta equidiſtante all'Ori-
zonte; & in eſſa notiſi (per eſſempio) il punto D, ter-
mine dell'ombra C D, fatta da vno ſtile poſto in C,
perpendicolare ad eſſa tauola, e lungo quanto la li-
nea E.

De-

Descriuasi poi in vn'altro piano il cerchio F H G K del Meridiano col diametro F G dell'Orizonte, e perpendicolare à questo, quello del Verticale, & la H K, che sia il diametro del Parallelo di quel giorno, di cui si osseruò l'ombra; nel Verticale dal centro del Mondo I sia fatta la I L, vguale al Gnomone E, e per L la L M equidistante alla F G, & vguale all'ombra C D, e tirata per lo centro I; la M I N, finche seghi la circonferenza in N, e per N la N O P, equidistante alla F G; sarà l'angolo L M I, cioè G I N, quello dell'altezza del Sole sopra l'Orizonte, e la N O P Y, il diametro dell'Almicanterath, nel quale si trouaua in quell'instante. Hor col centro P, nel quale la N Y sega il diametro del Parallelo H K, & con interuallo vguale alla metà di essa N Y; cioè alla N O, sia descritta vna circonferenza, e sia Q, il punto, doue questa sega la O L, e posta dal punto P, la P R, vguale alla O Q, tirisi per S, la R S T, finche seghi L M, in T. Nel piano poi A B C, fatto diametro l'ombra C D, descriuasi d'intorno ad esso il cerchio D V C, nelquale adattatoui dal punto D, la D V, vguale alla T X. Dico la linea retta, che congiunge i punti C V, essere la Meridiana; di maniera, che l'angolo, che que-

15. del I.

I. del quarto.

ſta fà con la C Y , perpendicolare al lato A B ; cioè l'angolo V C Y, ſarà quello dell'aſpetto , che ſi cercaua . Ma accioche adattiamo la D V , dalla parte, che fà à propoſito, è neceſſario ponere cura, quando ſi fà l'oſſeruatione , ſe il tempo è prima, ò dopò mezo giorno, e verſo qual parte atteſe caminar dipoi l'ombra ; e nella figura , ſe il punto O , cade frà il centro I, & il punto α, nel quale il diametro H K , del Parallelo ſega il Verticale , ò ſe in eſſo, ò purre di ſopra . Perche, ſe l'oſſeruatione ſi fece la mattina , & O , ſarà vn'iſteſſo , che α, è chiaro , che in quell'inſtante l'ombra era per diritto da Leuante , à Ponente ; ma ſe caderà di ſopra; come nel propoſto eſſempio ; ſi hauerà d'adattare la D V

vguale alla T X , dal punto D , verſo doue caminò l'ombra, atteſo che all'hora correſſe per drizzarſi verſo il propio Settentrione ; che ſe foſſe ſotto all' α , ſarebbe conuenuto adattarla dall'altra parte , di doue veniua ; perche all'hora l'ombra è più verſo il Mezo giorno, che verſo il Settentrione, non eſſendo per anco giunta nel piano del Verticale ; al contrario poi ſi hauerà d'adattare la D V , ſe l'oſſeruatione ſarà fatta la ſera ; perche, ſe il punto O , caderà ſopra α, douerà eſſere dalla parte, di doue veniua , e non da quella , doue ſeguitò l'ombra, verſo doue biſognerebbe porla, ſe O cadeſſe di ſotto.

DI-

DIMOSTRATIONE.

NELLA medesima figura, sia descritto nella HK, il semicerchio HβK, e nella Nγ, altresì il semicerchio Nδγ; e tirate dal punto P, le Pβ, & Pδ, perpendicolari alle HK, & Nγ, sarà il punto β; nella circonferenza del Parallelo; il luogo, doue si trouò essere il Sole nell'instante, che si osseruò l'ombra; Impercioche, se stando ferme le HK, & Nγ, s'eleuaranno i detti due mezo cerchi, finche si facciano retti al Meridiano, cioè diuengano nella lor propia positione, ciascuna delle Pβ, & Pδ, sarà perpendicolare al medesimo Meridiano, & escano dall'istesso punto P, onde amendue si faranno vna sol linea, & i punti β, & δ, vn sol punto; essendo che sieno anco frà loro vguali, per essere il rettangolo HPK, vguale al rettangolo NPγ, & al rettangolo HPK, vguale il quadrato di Pβ, & all'altro, quello di Pδ; siche trouandosi il Sole in quell'instante nella circonferenza di ciascuno di detti cerchi; sarà nella lor comune settione, e perciò in β, come si è detto. Laonde essendosi dimostrato ne gl'antecedenti Orizontali la Xε, terminata dalla linea tirata da β, per lo punto S, nella Xε, vguale alla perpendicolare, che cade sopra la Meridiana, nel piano dell'Horologio, dall'estremo dell'ombra CD, fatta da vn Gnomone posto in C, e lungo quanto IL; se si dimostrerà hora, come ad essa Xε, è vguale la XT, alla quale fù fatta vguale la DV, & è l'angolo CVD retto, & posto dalla parte opportuna, concluderassi necessariamente la CVZ, essere la linea Meridiana, come si è asserto.

13. dell'vndecimo.
35. del 3.
17. del 6.

Con-

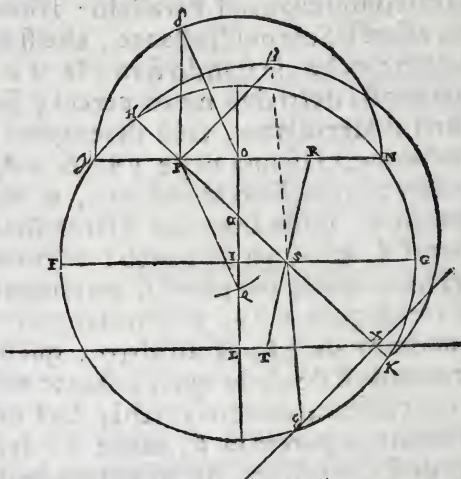
Congiunganſi dunque i punti O Ꝺ, & P Q: Perche dal punto P, fù fatta la P Q, vguale alla N O, cioè alla O Ꝺ; ſarà il quadrato, O Ꝺ, alquale ſono vguali i due quadrati O P, & P Ꝺ, vguale al quadrato P Q, cioè alli quadrati P O, & O Q, da' quali trattone il comune O P, rimarrà la P Ꝺ, cioè P β, vguale alla O Q, cioè alla P R: ma la P β, alla X ε, per la ſomiglianza de i triangoli P β S, & X ε S; hà la medeſima proportione, che la P S, alla S X; la quale per la medeſima ragione hà anco la P R, alla X T, eſſendo i triangoli P R S, X T S parimente ſimili; onde permutandoſi la X ε alla X T, ſarà come la P β, alla P R; ma queſte ſi ſono dimoſtrate frà loro vguali: dunque anco le X ε, & X T, ſaranno vguali, che è quello, che ſi hauea à dimoſtrare.

47. del 1.

4. del ſeſto.

16. del quinto.

14. del 5.

Del-

Dell'analemma, e delle portioni de i paralleli.

Cap. II.

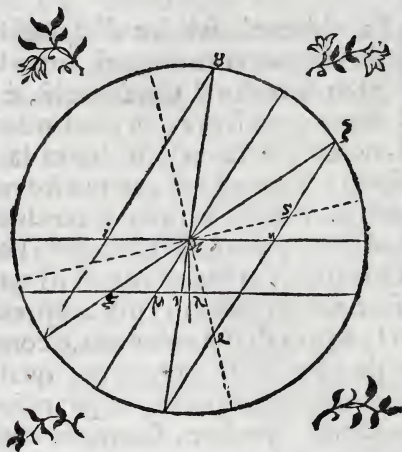
PER ridurre la fabrica di questi Horologi, e de i seguenti Inchinati, sotto la regola de gl'antecedenti Orizontali, è necessario saper conoscere, in qual maniera stia situata la sfera celeste sopra la faccia d'vn proposto piano, per poter poi con questo mezo peruenire alla notitia, come, e doue il cerchio massimo, che è retto al dato piano, & passa per i Poli del Mondo, seghi i Paralleli; affine di valersi di questo, come in quelli si fece del Meridiano; per rappresentare detta sfera con la figura dell'Analemma, e con quelle delle portioni de i Paralleli intendere, quali dell'hore diurne, e quali delle notturne, le guardino in faccia, ò se li nascondano. Inoltre, sicome in essi Orizontali dall'essere il Meridiano retto, à i Paralleli, & all'Orizonte, alquale è equidistante il piano dell'Horologio, successe, che i punti, che si disegnorono (vsando quella regola) erano quelli de i termini dell'hore, come si dimostrò: così al medesimo modo in questi, dall'esser il detto cerchio massimo retto à gl'istessi Paralleli, & al piano dell'Horologio, operando con l'istessa regola, e modo, auuenga il medesimo. Hor quanto al giungere à questa cognitione; vsando il modo retto di descriuere l'Analemma prima, & le figure de' Tropici è dell'Equinottiale poi; è opera lunga, e di molta fatica, e vi bisognano assai figure; altretanto procedendo con ordine retrogrado; come si dirà quì appresso diuiene breue, e facile, e le medesime prime

15. del 1. de i Sferici

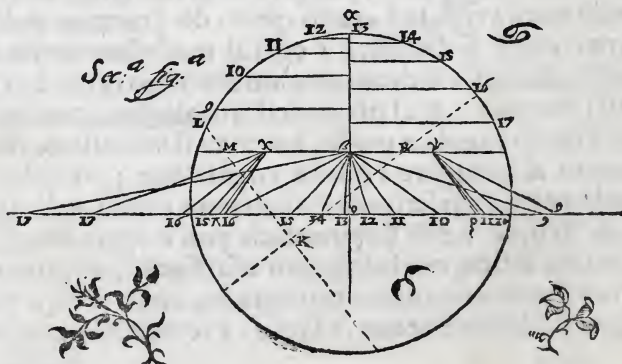
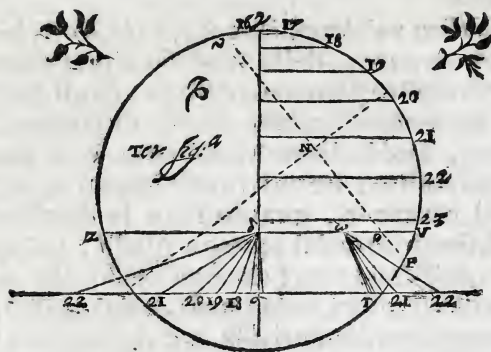
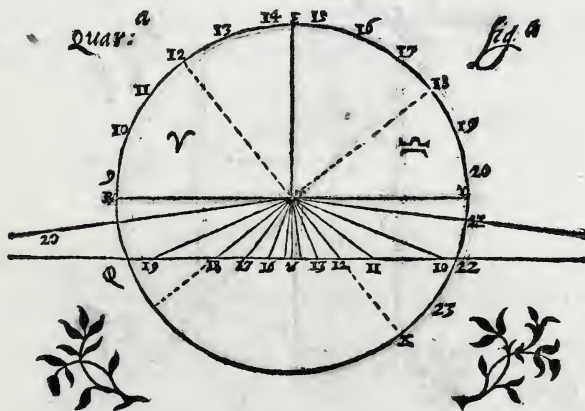
Cõmand. de Horol. del.

figure

figure ſeruono beniſsimo con aggiungerui ſolo pochiſsime linee di più.

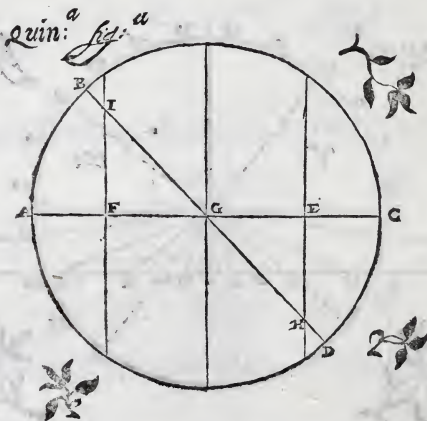
Suppoſto dunque, che di già ſia ſtata diſegnata l'Analemma ſecondo la latitudine del paeſe, co' diametri però dell'Orizonte, e del Verticale, di linee occulte,

e le figure de i Tropici dell'Equinottiale con le comu-

ni settioni loro, e dell'Orizonte, & co' diametri si-

milmente di linee occulte; ma nel restante diuise le lor circonferenze in spatij, che significhino l'hore,

cominciando dall'Occaso, se l'Horologio douerà es-

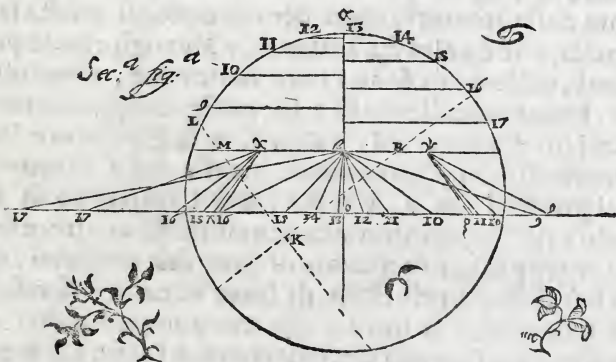
ſere alla Italiana nel modo apunto, che ſi tenne ne gl'antecedenti.

Deſcriuaſi in vn'altro piano ſeparato, il cerchio dell'Orizonte A B C D, della medeſima grandezza del Meridiano dell'Analemma, e poſto, che il diametro A C, ſia la comune ſettione di eſſo Orizonte, e del Meridiano, cioè la linea Meridiana, & il punto A quello dell'Auſtro: notinſi in eſſo i punti E, & F, diſtanti dal centro G, quanto ſono in dett'Analemma; medeſimamente dal centro; quelli, ne' quali il diametro dell'Orizonte (che è vn'iſteſſo, che A C) ſega quelli de i Tropici, e da queſti, e dal centro, ſieno fatte linee perpendicolari alla A C, e lunghe, finche ſeghino la circonferenza dall'vna, e l'altra parte; le quali ſaranno le ſettioni comuni dell'Orizonte; & de i Tropici, e dell'Equinottiale; quella, che paſſa per lo punto E, del Cancro, quella per F, del Capricorno, e l'altro per lo centro dell'Equinottiale; concio-

ſia

ſia coſa che per eſſere l'Orizonte, & i Paralleli retti al Meridiano, ſono le lor comuni ſettioni perpendicolari alla A C, quale è nel piano del Meridiano, & li ſegane i punti E, G, F. Dalche ſi vede chiaramente, come l'iſteſſa figura dell'Analemma può ſeruire beniſsimo anco per queſta, & auanzare tanto di più; ilche hora non ſi è fatto per più facile intelligenza.

15. del 1. de i Sferici 19. dell'vndecimo.

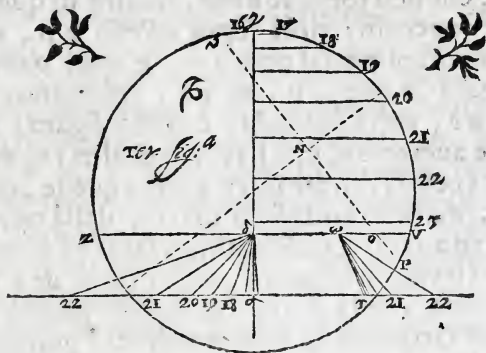
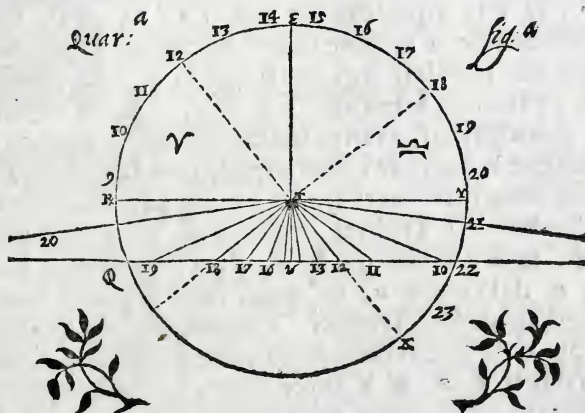
Sia di già ſtato inueſtigato l'aſpetto del piano, e ſegnata la linea B D della comune ſettione ſua, e dell'Orizonte ſecondo la propia poſitione, laquale ò ſarà vn'iſteſſa, che la perpendicolare dal centro G ſopra la A C, ò purre farà angolo con eſſa, e concorrerà con le F I, & E H, equidiſtāti à detta perpēdicolare; Pongaſi, che concorra, e che ſeghi nel punto H, quella del Cancro, & in I, quella del Capricorno: e ſicome in queſto eſſempio, il punto H, cade verſo Leuante, & I verſo Ponente, così nella ſeconda figura, dal punto K, verſo quello dell'Oriente L, pongaſi la K M, vguale alle E H, e nella terza la N O, verſo Occidente vguale alla F I. Sia dipoi nel diametro della medeſima ſeconda figura fatta dal punto K, la K R,

Proc. alla 29. del 1. Vitellione prop. 2. lib. 1.

vguale alla Q S, della figura dell'Analemma, che è quella parte dell'istesso diametro del Cancro, infraposta trà l'Orizonte, & il Verticale; sarà la linea, che congiunge i punti M R, prodotta fino alla circonferenza, la comune settione del piano di questo Tropico, e di quello dell'aspetto; come si dimostrerà: e perche le comuni settioni de i piani de i Paralleli, e dell'Orizonte sono frà loro equidistanti; & equidistanti similmente quelle de i medesimi Paralleli, e del piano dell'aspetto, e conuengono con quelle ne i punti M, O, T della seconda, terza, e quarta figura; gl'angoli, che contengono insieme, saranno vguali frà loro: onde fatto in essi O, & T, gl'angoli P O V, X T Y, vguali all'angolo K M R, e dalle medesime parti, le linee V O Z, Y T ℞, saranno le settioni del detto piano dell'aspetto, e di quelli del Capricorno, e dell'Equinottiale; e delle portioni terminate da queste, essendo che altre guardino sopra vna delle faccie del piano dell'aspetto; & altre sopra l'altra, si conosceranno facilmente, quali sieno quelle, che vedono la superficie, doue s'hà da disegnare l'Horologio, conferendo la qualità dell'hore, che contengono, con la figura dell'Orizonte; come per essempio; se questa sarà quella, che è volta frà Leuante, e Mezogiorno, le portioni, nelle quali sono l'hore matuttine, e meridiatine, saranno quelle d'esse; In queste dunque sieno tirati i lor diametri $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, ϵT, e le grandezze loro transferrite nell'Analemma, quella del Cancro $\alpha\beta$, dal punto ζ, in η, e la $\gamma\delta$, del Capricorno in $\theta\iota$, l'altra dell'Equinottiale cade nell'istesso centro; e senza tener più conto alcuno di quei due diametri, che vi si fecero da principio di linee occulte; si osserui in luogo loro la linea, che congiunge i punti $\iota\eta$, prolungata fino alla circonferenza; e l'altra ad'angoli

16. dell'vndecimo.

15 dell'vndecimo. 23. del 1.

retti

retti à queſta nel centro x; poiche ſono quelle, che

ne moſtrano, ciò che ſi deſideraua; cioè l'inclina-
tione, e poſitura della ſfera celeſte ſopra il propoſto

piano; Ma ſe la B D non concorreſſe con le dette per-

pendicolari E H, & I F, ò purre concorresse tanto da lontano, che non tornasse bene, seruirsi di quei punti del lor concorso; tirisi sopra ad'essa B D, vna linea perpendicolare dal punto G; e quei punti, ne' quali segarà le due E H, & F I, trasportati nelle K M, & N P, della seconda, e terza figura; con le medesime auertenze, che si fecero gl'altri; e per questi, e per i centri, tirate linee rette; quelle, che da i punti R, della seconda figura, & O, della terza, caderanno ad angoli retti sopra esse, saranno le predette comuni settioni del muro, e de i piani de i Tropici. Hor finto, che la detta $\iota\eta$, sia l'istesso, che il diametro dell'Orizonte ne gl'antecedenti (poiche nella sfera ogni cerchio massimo secondo qualche modo è Orizonte) & che la figura sia quella dell'Analemma in vna latitudine sì fatta; oprasi in questa in ogni cosa conforme al modo tenuto in quelli, facendo nella detta perpendicolare dal centro κ, la $\kappa\lambda$, lunga, quanto si vuole, che riesca lungo il Gnomone, e per lo punto λ, la $\lambda\xi$, equidistante alla $\iota\eta$, la quale seghi l'Equinottiale, e le linee tirate per lo centro da gli estremi de i Tropici; ne i punti μ, ν, ξ; e nelle trè figure de i Paralleli, sotto alle M R, V Z, Y Ʀ, le $\pi\varrho$, $\sigma\tau$, $\upsilon\varphi$, equidistanti, e tanto lontane da esse, quanto sono lunghe le parti de i diametri de i medesimi Paralleli, che sono intercette frà le $\iota\eta$, & $\lambda\xi$; cioè alla $\kappa\mu$, e nelle due de i Tropici, nelle M R, & V Z; i punti χ, ψ, & ω lontani da β, & δ, come sono i punti ι, & ϑ, dal centro κ, ne' quali sono segati i diametri delli medesimi Tropici. Tirando poi da ciascuno de i punti della circonferenza, che significano l'hore, per i punti β, δ, & T linee rette, finche giungano à terminare nelle dette equidistanti; & in quelle de i Tropici da i punti de i diametri $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, ne' quali ca-

Comm. de Hor. descr.

dono

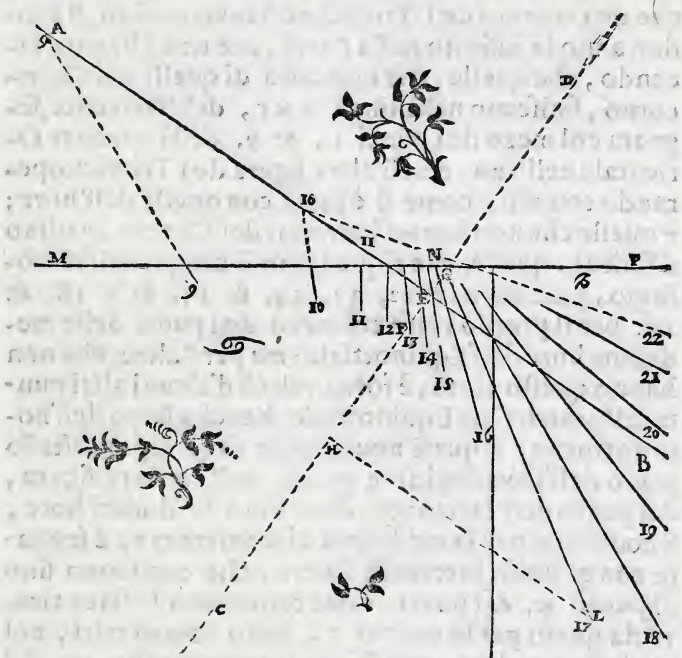
dono le perpendicolari sopra esi da i medesimi punti delle circonferenze; per detti χ, ψ, & ω; altre linee rette, sino all'istesse equidistanti $\pi\varrho$, $\sigma\tau$; ò vna parte per luogo, come nella seconda figura, ò tutte ad vna, come nella terza, secondo che parerà, che vengano ad intricarsi manco le figure, contrasegnando tutti i termini, tanto delle prime, che passarono per β, δ, & T, come di queste seconde, con gl'istessi carratteri delle hore, che sono contrasegnati quelli delle circonferenze, da i quali queste hanno dipendenza; ma i puuti $\pi\varrho$, & τ; termini delle linee tirate da gl'estremi, α, & γ, de i diametri; con qualche altra cosa differente, per poterli riconoscere tanto meglio.

Fabrica dell'horologio.

Cap. III.

Seno fatte nel piano, doue si desidera descriuere l'Horologio, due linee ad angoli retti frà loro AB, CD; l'vna AB apparente, che deue seruire per la linea dell'Equinottiale; e l'altra occulta, la quale, posto il punto E del loro segamento, essere l'istesso, che il punto μ dell'Analemma; sarà la medesima, che la $\lambda\xi$, cioè la settione del piano dell'Horologio, e del cerchio massimo, che li è retto, & passa per i Poli; e perciò fatte in esse dal punto E, la EF, vguale alla $\mu\xi$, e la EG, alla $\mu\nu$, saranno i punti F, G, i medesimi, che ξ, & ν, ne' quali cadono le linee tirate da gl'estremi ζ, & θ, de i Tropici per lo centro κ, & F il termine del Cancro, che negl'antecedenti si nominò cuspido, & G, quello del Capricorno.

Nell'Equinottiale dunque A B, ſieno translatati tutti i punti della quarta figura, facendo, che E, & υ, ſieno come vn'iſteſſo; ma per intendere, quali di eſſi vadino verſo A, e quali verſo B, ſi oſſerui tanto in queſti Verticali, quanto ne gl'altri ancora, di mettere ſempre quelli, che ſono termini dell'hore compreſe frà il punto ε, del diametro, e l'Orizonte occidentale Y, dalla mano, doue hauerebbe la deſtra, vna figura, che appoggiando la ſchiena al piano, teneſſe la teſta nel cuſpide F, del Cancro, & i piedi verſo quello del Capricorno; conciofia coſa che, eſſendo il Tropico del Cancro più Settentrionale, che gl'altri Paralleli, il detto ſuo termine viene ad eſſere più verſo Mezo giorno de gl'altri; e perciò la man deſtra di detta figura dalla parte dell'Oriente, verſo doue cadono l'ombre dell'hore ponentine. Nelle occulte poi dal punto F del Cancro verſo C transferriſcanſi tutte le diſtanze, che nella ſeconda figura, ſono tanto dal punto π, e quelli, doue terminano le linee tirate per lo punto χ, quanto quelle dal punto ϱ à i termini delle tirate per lo punto ψ; e da queſti ſieno fatte linee occulte perpendicolari alla C D dalla mano, che ne moſtrerà la medeſima regola detta poco di ſopra; e facendo ciaſcuna di eſſe lunga, quanto è l'interuallo dal punto O, e doue ſega la $\pi \rho$ la linea tirata dalla medeſima hora per lo punto β; ſaranno i termini loro quelli dell'hore di eſſo Cancro; come per eſſempio; poſto la F H vguale all'interuallo, ch'è frà il punto π, e quello della decimaſettesima hora tirata per χ, & la H L perpendicolare alla C D, & vguale alla diſtanza, che è trà il punto O, & il termine della linea tirata per lo punto β, da quello della circonferenza della medeſima decimaſettima hora; il punto L ſarà il termine ſuo: E così con tal ordine, tra-

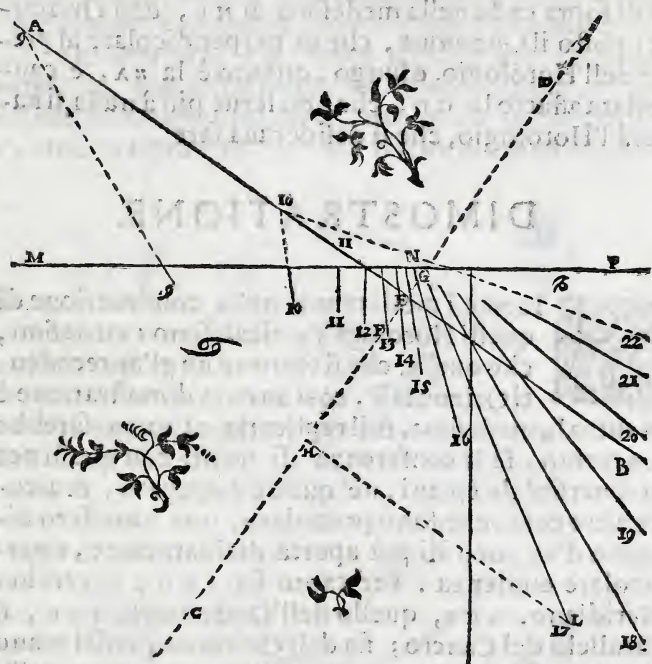
trasportati nella G D, quelli della terza figura, e terminate le perpendicolari occulte tirate da esse sopra

la C D, con gl'interualli vguali à quelli, che sono frà il punto σ, e quelli delle linee delle medesime hore, che passorono per lo punto ♌; ciascuno però con la sua propia; si haueranno gl'altri del Capricorno, i quali poi si doueranno congiungere insieme; con linee rette; con quelli del Cancro, che si rispondono (se però ve ne sarà alcuno) come in questo sono le sedici, e diciasette; che se si sarà operato bene, e diligentemente, passaranno dette linee anco per quelli

del-

dell'istesse sedici, e diciasette dell'Equinottiale, essendo che sieno le comuni settioni de i cerchi horarij, e del piano dell'Horologio; l'horarie poi dell'altre, che de i termini de i Tropici ne hanno vn solo, si produrranno in infinito dalla parte, che non l'hanno, facendo, che quelle, che mancano di quelli del Capricorno, finiscano nella linea M N P, dell'Orizonte, segnata col mezo de i punti L, & 9, dell'Orizonte Orientale nell'vna, e nell'altra figura de i Tropici; operando con essi, come si è fatto con quelli dell'hore; e quelle che non hanno i termini del Cancro, vadino à finire in quelle, che riquadrano il campo dell'Horologio, guidando le 12, 13, 14, & 15, & le 18, & 19, per il propio verso col mezo de i punti delle medesime hore dell'Equinottiale: ma per l'altre, che non hanno questo aiuto, è forza valersi d'alcuni altri punti della medesima Equinottiale, benche sieno dell'hore notturne; i quali nondimeno sono sopra l'istesso piano dell'Horologio; e perciò nella quarta figura, dal punto dell'Orizonte, doue sono le dodici hore, si continoui per la medesima circonferenza, à segnare con gl'istessi interualli l'altre, che capiscono fino al punto R, & i punti, doue terminano le linee tirate da questi per lo centro T, sieno transferriti, col medesimo ordine, che si fecero gl'altri nella A B dal punto E, verso A; per diritto à i quali, cioè à quelli, che si rispondono, harranno da esser fatte le horarie delle 9, 10, 11, e quelli delle venti, e ventuna, à i punti delle otto, e noue, essendo che per le cose dimostrate ne gl'antecedenti, l'horarie di queste passino per i punti di quelle, frà le quali è lo spatio di dodici hore. Innoltre, perche il cerchio Meridiano, ilquale passa per lo punto della decimaottaua dell'Equinottiale, è retto all'Orizonte, alquale è parimente retto il pia-

3. dell'vndecimo.

il piano dell'Horologio; la linea perpendicolare alla MNP, tirata per lo punto della decimaottaua della

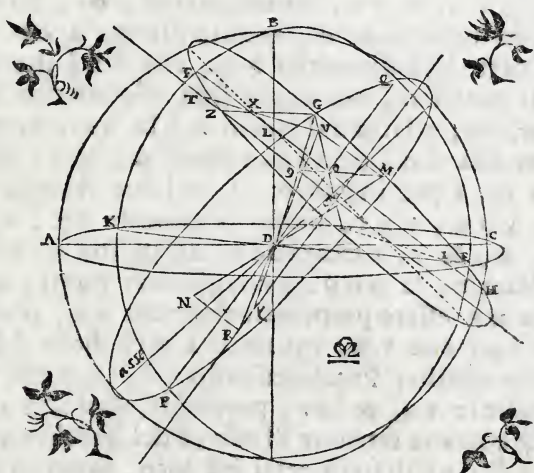
15. del 1. de i Sferici.
19. del 11.

AB, farà quella del mezo giorno: la quale per distinguerla dall'altre horarie, ò si produrrà in lungo fino alla MNP, & à quella, che li è equidistante nella parte inferiore, ò non volendo, che esca fuori de i termini de i Tropici, si farà di color differente; i quali termini si troueranno nel modo, che si sono fatti quelli dell'hore col mezo de i punti estremi de i diametri occulti delle portioni di detti Tropici. Finalmente fatto nella CD, dal punto E, verso D, il punto N, tanto

tanto lontano da esso, quanto è lo spatio trà il punto μ, nell'Analemma, & λ, doue cade la perpendicolare dal centro; & in questo, che per le cose dette di sopra cade nella medesima M N P, dell'Orizonte; posto il Gnomone, che sia perpendicolare al piano dell'Horologio, e lungo, quanto è la $\kappa\lambda$, e cancellata affatto la C D, che non serue più à nulla, si hauerà l'Horologio, che si desideraua fare.

DIMOSTRATIONE.

SIcome i modi tenuti nella construttione di questi Horologi Verticali sono i medesimi, che quelli, che si vsorono ne gl'antecedenti Orizontali, così anco la dimostratione è in tutto la medesima, & il replicarla di nuouo sarebbe souerchio, se la conferenza di questi con quelli per la diuersità de i piani, ne' quali si è operato, & alcune altre cose, che sono precedute, non hauessero bisogno d'vn poco di più aperta dichiaratione, e particolare euidenza. Per tanto sia A B C, il cerchio Meridiano, A C E, quello dell'Orizonte; & E F G, il Parallelo del Cancro; sia dell'Orizonte, e del piano tirato per lo centro D, equidistante à quello dell'Horologio (che però si chiamerà piano dell'aspetto) la comune settione la K D E, la quale seghi, la settione del medesimo Orizonte, e del Tropico, nel punto I, sarà questo punto nell'vno, e nell'altro piano; e perche il piano dell'Horologio è retto all'Orizonte, sarà del piano A B E dell'aspetto, e del Meridiano la settione comune la perpendicolare B D, la quale, perche è anco nel piano del Meridiano, doue è il diametro F H, del Cancro, e lo sega in L; perciò la linea,

19. dell'vndecimo.

nea H I L F, sarà la comune settione di detti due piani, cioè dell'aspetto, e del Tropico, & delle due portioni fatte da essa nel cerchio del Tropico, la F G E H, quella, che li è sopra, e la rimanente, quella, che se li nasconde; e di quella, che li è sopra, la parte F G M E la diurna, e la E H, sotto all'Orizonte, la parte notturna. Pongasi il punto M, essere il luogo del Sole nella decimasettima hora, dal quale per lo centro D, tirisi la linea retta M D N, finche incontri il piano

dell'Horologio (per essempio) in N; sarà, considerata la detta M D N, come raggio solare, il punto N, quello, doue in dett'hora l'ombra del vertice del Gnomone posto in D, toccarà il piano dell'Horologio, cioè il termine di essa decimasettima del Cancro. Tirisi dunque nel piano del Tropico dal punto O, che diuide la F H per mezo, la G O perpendicolare ad

 essa;

essa; la quale passarà anco per lo centro; per lo quale perche vi passa l'asse del mondo; perciò il cerchio massimo, nel cui piano è la GO, passarà per i Poli del Mondo Artico, & Antartico; onde il suo piano sarà retto à quello di detto Tropico. Sieno le linee POQ, & RS, le comuni settioni del predetto cerchio massimo PGQ; e di quelli dell'aspetto, & dell'Horologio, e del piano dell'Horologio, & del Tropico la ST; saranno per l'equidistanza de i piani, le PQ RS, frà loro equidistanti, & equidistanti parimente le FH, & ST. Notisi poi nella OF, il punto X, tanto lontano da O, quanto è lunga la OD; cioè quella parte del diametro PQ, che è frà il centro D, & il punto O, nel quale sega il diametro GOS del Tropico; e fatta dal punto M, la MV, perpendicolare alla GO, tirinsi da i punti G, & V, per lo centro D, e per lo punto X, le linee rette GDY, GXZ, VDR, VXT, finche seghino le SR, ST in Y, R, Z, & T, e tirata anco dal punto M, per O, sino alla ST, la MO9, e congiunto i punti, NR. Dico la NR essere perpendicolare alla SR, & vguale alla S9; e la YR, vguale alla ZT; ilche è facile à comprenderlo; Perche essendo nel piano del Tropico ambe le FH, & MV, perpendicolari alla GOS, che è la comune settione di esso, e del cerchio massimo PGQ, quali sono retti frà loro, saranno anco perpendicolari al piano di esso cerchio PGQ: onde il piano dell'aspetto, che passa per la FH, e quello, nel quale sono i due triangoli DMV, DNR, perche passa per la MV, li saranno l'vno, e l'altro retti; e per questo la comune settione loro NR, perpendicolare alla SR, che è in esso cerchio PGQ; e perche le MV, NR, sono perpendicolari ad vn'istesso piano, saranno frà loro equidistanti; e perciò i triango-

3. del 3. 7. & 8. del 1. de' Sfer. 15. del 1. de i Sferici

16. dell'vndecimo.

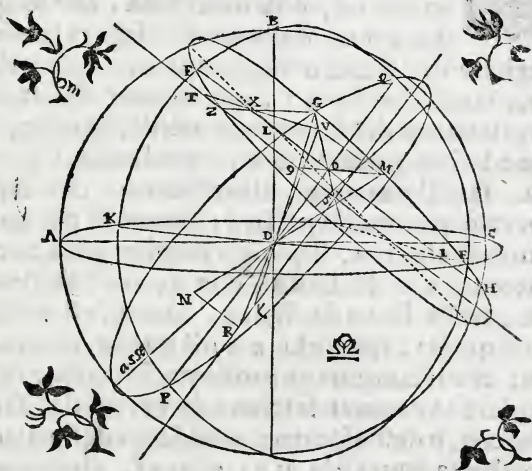
Conu. del la diff. 4. del 11.

18. dell'vndecimo.

19. del 11. 2. diff. dell'vndec. 6. del 11.

li

li DMV, DNR, equiangoli, onde la MV, alla NR, hauerà la proportione istessa, che hà VD, alla DR, la quale, per essere le linee OD, & SR, equidistanti, è la medesima, che quella, che hà VO, ad OS: ma come VO, alla OS, per la similitudine de i triangoli OMV, OS9, così è l'istessa MV, alla S9; dunque la MV hauerà ad amendue le NR, S9, la medesima proportione, e per questo saranno frà loro v-

29 del 1.
4. del sesto.
2. del sesto.
4 del sesto.
11. del quinto.
7. del 5.

guali. Inoltre perche le DO, & OX, sono frà loro vguali, & equidistanti alle basi SR, & ST, de i triangoli GRS, GST, saranno anco le SR, & ST frà loro vguali, e per l'istessa ragione parimẽte vguali le SY, & SZ: le rimanenti dunque YR, & ZT, restaranno frà loro vguali, che sono le cose, che si erano proposte di voler dimostrare.

2. del 6.
11. del 5.

Riscontro della regola con la dimostratione.

LA linea B G D, dell'aſpetto nella quinta figura, la quale ſega la comune ſettione dell'Orizonte, e del Tropico del Cancro in H, è la medeſima, che in queſta la K D E, dalla quale è ſegata la medeſima ſettione del Cancro nel punto I; onde nella ſeconda, eſſendoſi nella K L, che è ancor ella la iſteſſa comune ſettione del Cancro, e dell'Orizonte, fatta dalla medeſima parte, la K M, vguale alla E H, della quinta; ſarà il punto M, il medeſimo, che il punto I; e perciò per quello paſſarà; ſicome fà per queſto; il piano dell'aſpetto, il quale, perche paſſa anco per lo punto L, che è l'iſteſſo, che S, nell'Analemma, cioè R, nella ſeconda figura, hauendoſi poſto alla Q S, in quella, vguale la K R, di queſta, la linea retta M R, che li congiunge prodotta ſino alla circonferenza, ſarà la comune ſettione de i piani del Tropico del Cancro, e dell'aſpetto; cioè la medeſima, che in queſta vltima figura è la H F; e la αβ, che li è ad angoli retti, e la diuide per mezo, l'iſteſſa, che la G O, alla quale αβ, eſſendoſi fatta vguale, nell'Analemma la ſ η, del diametro del Cancro, il punto η, viene ad eſſere vn medeſimo, che il punto O, e perciò vna medeſima linea il diametro κ η, & il diametro P G Q, del cerchio maſsimo P G Q; & vn medeſimo cerchio, quello dell'Analemma, col cerchio P O Q, che è retto al piano dell'Horologio, e paſſa per i Poli del Mondo,

do; come si è dimostrato, onde la D O, alla quale, è vguale O X, sarà la medesima, che la βX, che si pose vguale alla $\kappa\eta$, e per conseguenza il punto X, il medesimo, che in questa è il punto X, e la linea S T, che la $\pi\rho$ della seconda figura, e la S R, che la C D in quella dell'Horologio per essere ad angoli retti alla A B, dell'Equinottiale; sicome alla S R, sarebbe la comune settione del piano dell'Horologio, e dell'Equinottiale, se vi fosse disegnata, per rispetto, che il piano dell'vno, e dell'altro sono retti al cerchio massimo P G Q; E perche si suppose il punto M, essere quello della decimasettima hora, e da esso fù fatta la M V perpendicolare alla G O, sarà detta M V la medesima, che la perpendicolare, che cade dal punto dell'hora settimadecima nella seconda figura sopra il diametro $\alpha\beta$, e perciò la linea tirata dal punto del suo caso, per X, sino alla $\pi\rho$, l'istessa, che la V X T, tirata da V, per X, sino alla S T; Di maniera, che il punto T, & il termine di quella, saranno, come vn medesimo punto, sicome anco sono vn'istesso i punti Z, π, & F, della presente figura, della seconda, e di quella dell'Horologio, per essere quello, nel quale cade la linea tirata dall'estremo del suo diametro per lo centro del Mondo; e perciò viene ad essere il medesimo, che il punto Y. Laonde essendosi fatto alla distanza, che è frà detto π, & esso termine della linea della decimasettim'hora, vguale la F H, questa sarà la medesima, che la Z T, alla quale è vguale la Y R, come si è dimostrato. Dunque il punto H, dell'Horologio, sarà il medesimo, che il punto R, e la perpendicolare H L, che la perpendicolare R N, le quali sono anco vguali, perche all'vna, cioè R N, si è prouato essere vguale la S 9, & l'altra si è fatta vguale al-

19. del 11.

all'interuallo, che è frà il punto *s* della seconda figura (ilquale è il medesimo, che in questa il punto s) sino al termine della linea tirata medesimamente dalla decimasettima hora per β, ilquale risponde al punto o: il punto dunque L sarà il medesimo, che il punto N; ma questo si è dimostrato essere il termine della decimasettim'hora del Cancro nel piano dell'Horologio, dunque anco il punto L sarà nell'Horologio il termine della medesima settimadecima hora, si come si disse.

Di

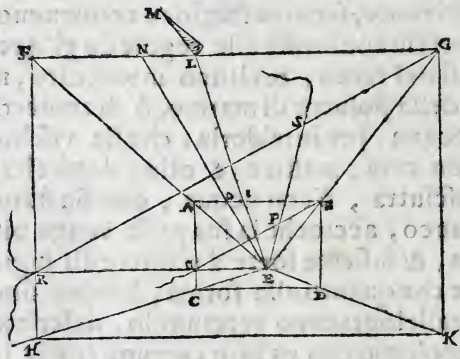
DI RINGRANDIRE, E TRASPORTARE L'HOROLOGIO.

Cap. IV.

IL costumarsi di fare quasi ordinariamente simil sorte d'Horologi sù le mura, e di forme assai ben grandi, hà mosso, à soggiungere alle cose dette della fabrica loro, in qual maniera quei piccioli di già disegnati in carta si ringrandiscano proportionatamente, e nell'istesso tempo si trasportino nel luogo propio con assai facilità.

Primieramente dunque si procurerà, che lo scalcinato, quale deue seruire per letto dell'Horologio, sia in ogni parte ben piano, & essattamente perpendicolare all'Orizonte, fatto in stagione conueneuole, e di buona materia conforme alle regole de gl'Architetti, seruendosi nel terzo, & vltimo intonicato, in luogo d'arena, della poluere di marmo, ò di trauertino sottile, e d'acqua, per intriderla, che sia vischiosa, ò si vngerà con cera, mastice, & olio, dopò che sarà alquanto asciutta, ò con acqua, oue sia stato infuso sapon bianco, acciochè la sua pelle venga bianca, e ben lustra, & insieme forte à resistere all'ingiurie del tempo; e che quanto alla forma, habbia similitudine col parallelogrammo rettangolo, descritto attorno all'Horologio con vn lato comune con la linea del suo Orizonte per determinare il sito, che racchiude tutte le linee terminate, e delle interminate quelle parti, che si vuole, che appariscano; come nel presente essempio, è il rettangolo A B C D. Si disegnarà poi nella parte superiore di esso scalcinato la linea del l'O-

Vit. libr. 7. cap. 3. Leon Batt. libro 6. c. 9

l'Orizonte F G, equidiſtante perfettamente all'Orizonte del Mondo, nella quale doue preſſo à poco riſponde il punto I dell'Horologio piccolo; ve ſi pianterà il Gnomone L M, lungo la medeſima parte della F G, ch'è quello di detto Horologio, della A B del ſuo Orizonte; tornando molto meglio far queſto prima, che porùelo dopò, che l'Horologio v'è diſegnato; perche adeſſo baſta, ſemplicemente vſar accuratezza, che ſia perpendicolare alla ſuperficie dello ſcal cinato, ilche non baſtarebbe all'hora, concorrendoui altre conſiderationi, e diligenze, che malageuolmente, ò almeno con molto trauaglio ſi poſſono eſeguire bene. Dopò queſto s'adatterà, doue ſi voglia, in queſto campo, la carta con l'Horologio, purche il ſuo Orizonte A B ſia equidiſtante à F G: e fermatola, che d'indi non poſsi mouerſi punto, facciaſi nella F G

dal punto L, la L N, vguale alla lunghezza del Gnomone L M; e nella A B dal punto I, la I O; e dalla medeſima parte; vguale al ſuo Gnomone; e nel punto E doue le linee L I, & N O, prolungate cõcorrono inſie me

me, sia attaccato vn filo sottilissimo, che; à differenza de gl'altri; si chiamerà dal centro, ilquale steso sopra gl'angoli A, & B, seghi la F G, ne i punti F, & G, di doue sieno lasciate cadere le perpendicolari F H, & G K occulte, e cõgiungendo insieme i punti H, & K, nei quali queste sono segate dal medesimo filo, steso sopra gl'altri due angoli C, & D, si sarà formato il parallelogrammo F G H K simile al Parallelogrammo A B C D, essendo per l'equidistanza de i lati d'vno à quelli dell'altro, i triangoli, che li compongono, simili, e similmente posti frà loro; dal che s'inferrisce, che itesolo anco sopra i punti dell'Horologio, che sono, ò nell'Orizonte A B, ò in alcun altro lato del parallelogrammo A D, doue verrà segnato ò l'Orizonte F G, ò gl'altri lati corrispondenti à quelli, saranno i punti dell'istesse hore già transferriti sul muro, serbando questi frà loro le distanze con la medesima proportione, & ordine, che quelli. Per gl'altri poi, che non toccano detti lati, sieno attaccate due altre fila, vno curto in qual si sia luogo de i lati del parallelogrammo A B C D, & vno più lungo di tutti, in quello del parallelogrammo F G H K, che hà rispondenza con quello; e posto, che il punto P sia il termine d'vna di quell'hore, che si hanno à trasportare; stendasi sour'esso il filo curto, attaccato per essempio in B, e notisi il punto Q, nel quale sega il lato A C; sopra il quale tiratoui quello dal centro, e sopra il punto R, doue quello segò il lato F H, steso il filo lungo posto in G; e di quì rimosso quello del centro, e postolo sopra il medesimo punto P; sarà; nel muro; il punto S, doue questo si sega col filo G R, il termine della medesima hora, che nell'Horologio picciolo è il punto P.

2. et 4. del 6

DIMOSTRATIONE.

PERCHE dall'essere le F G, & F H, equidistanti alle A B, & A C, risulta, che G E, ad E B, habbia la medesima proportione, che R E, ad E Q, cioè quella, che hà F E, alla E A. E per questo la G R, venghi ad essere equidistante alla B Q: e la S E, alla E P, sia come F E alla E A, cioè L E alla E I; onde le linee rette, che congiungano i punti L S, & I P termini delle medesime proportioni, sieno anco equidistanti frà loro, e l'angolo B I P, vguale all'angolo G L S; ma delle linee, che contengono l'angolo B I P, nel punto I, del Gnomone, l'vna B I, è quella dell'Orizonte, e l'altra l'ombra del Gnomone nello stante, ch'il Sole si troua nell'hora P; e di quelle, che nel punto L del Gnomone L M, contengono l'angolo G L S, l'vna G I, è la linea parimente dell'Orizonte; dunque l'altra L S sarà l'ombra di esso Gnomone L M, nello stante dell'istess'hora, e perche la medesima proportione di L E, à E I hanno le N L, à O I, & L S à I P; permutandosi N L, cioè il Gnomone alla lunghezza della sua ombra L S, hauerà la medesima proportione, che I O, cioè il Gnomone posto in I alla sua ombra I P: il punto dunque S, sarà il termine della stessa hora nel muro rispetto al Gnomone L M, ch'è il punto P rispetto al suo nell'Horologio della carta. ilche bisognaua dimostrare.

2. del 6.

2. del 6.

16. del 5.

Se per caso poi il punto E caderà in alcuno di quelli dell'hore, ò così vicini, che malamente si possa conoscere, se il filo del centro vi stia sopra, ò nò: Nel modo, che si sono attaccati le due in B, & G; così

se ne

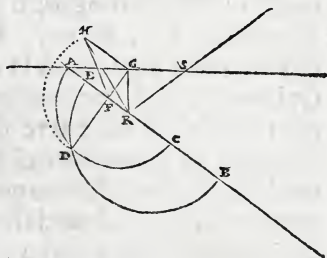
ſe ne pongano due altre in altri luoghi; & operando con l'iſteſſo ordine; dal ſegamento d'amendue le fila lunghe ſi haueranno i punti, che ſi cercauano; I quali poi; cioè quelli delle medeſime hore; tolto che ſarà via la carta, e le fila; ſi congiungeranno con linee, che ſi poſsino diſcernere anco da lontano, ò negre, ò d'altro colore intriſo, con acqua pura, ſe lo ſcalcinato ſarà ancora molto freſco, ò ſe raſciutto, con olio di ſeme di lino bollito con coſe, che diſeccano; ſegnando à piedi di ciaſcuna, ò co' caratteri antichi, ouero con gl'aritmetici il numero della ſua hora, facendoci anco i ſegni del Cancro, e del Capricorno dalle parti, doue hanno i termini le lor hore; e così ſi hauerà l'Horologio compito in ogni parte, che ſi deſideraua fare. Nel campo del quale ſe vi reſta luogo voto, ſi potrà ſcriuere qualche motto elegante, che ricordi à chi paſſa, quanto è veloce nel ſuo corſo il tempo, e quanto auaramente biſognarebbe vſarlo, ò coſe ſimili, per le quali ſi ſcuopre la ſolertia dell'ingegno, e giouano grandemente.

DEL RINVENIRE LA GRANDEZZA DEL GNOMONE, E SVO SITO.

Cap. V.

POSSONO in questi Horologi Verticali ancora occorrere le medesime perdite del Gnomone, e sito, doue và posto; sicome si disse ne gli Orizontali; & che ne sia offerto alcuno, non dissegnato per ancora nel proprio luogo stabile, del quale si desideri sapere; di più delle predette due cose; per quale aspetto, e per quale clima sia stato fabricato. Alla notitia dunque di esse, etiamdio, che tutte fossero incognite, si potrà (in quelli Horologi però, che hanno l'hore Equinottiali) peruenire nel seguente modo: ma prima conuiene tornare alquanto indietro, e considerare nella quarta figura dell'Equinottiale, qualmente dal passare per lo centro T le linee tirate da tutti i punti dell'hore della sua circonferenza fino alla $\upsilon\phi$, si generano angoli in esso centro frà loro vguali, da sei de' quali si compone vn retto intiero, da quattro quello di due terzi, da trè il mezo retto, e così gl'altri per essere ciascuno di esi la vigesima quarta parte di quattro retti, sicome sono gli spatij dell'hore di tutta la circonferenza. Et innoltre come per essersi fatta la perpendicolare T υ vguale alla $\eta\mu$ dell'Analemma, i punti υ, & μ, vengono ad essere vn'istesso, e perciò la linea $\upsilon\phi$ la medesima, che quella dell'Equinottiale: essendo che si sia dimostrato la $\lambda\xi$ essere la comune settione del piano dell'Horologio,

gio, e del cerchio masſimo retto ad eſſo, & all'Equinottiale, che è vno delli Paralleli; ſiche il quadrato di T υ, viene ad eſſere vguale alli quadrati della lunghezza del Gnomone, e di quella parte della ſettione di detto cerchio masſimo, interpoſta frà il ſito del Gnomone, e l'Equinottiale; ſicome al quadrato di ν λ ſono vguali i quadrati ν μ, & λ μ: Hor inteſe queſte poche coſe.

Sia dell'Horologio propoſto la linea dell'Equinottiale A B, nella quale deſcriuanſi per lo manco, due portioni di cerchio dalla medeſima parte, e di tale conditione, che in ſe riceuino quegl'angoli, che vengono compoſti dal numero de gli ſpatij dell'hore Equinottiali, che ſono frà i punti, ne' quali poſano le lor circonferenze, computando ciaſcuno per la ſeſta parte d'vn retto. Sia vna di queſte il ſemicerchio A D C fatto nella A C, nella quale ſono ſei di detti ſpatij; e l'altra, il ſemicerchio E D B, nella E B, doue ne ſono altretanti: per vſar nell'eſſempio il medeſimo Horologio fabricato di ſopra. Tiriſi poi dal punto D del lor ſegamento, perpendicolare alla A B, la D F, e dal punto G, doue prolungata ſega la linea dell'Orizonte, la G H perpendicolare alla G D; e deſcritta col centro F, e con interuallo vguale alla F D, vna particella di circonferenza tanto, che ſeghi la G H; per eſſempio in H: ſarà G H, la lunghezza del Gnomone, che ſi cercaua ſapere, & il punto G il luogo, doue deue eſſer poſto.

47. del primo.

33. del 3.

Di-

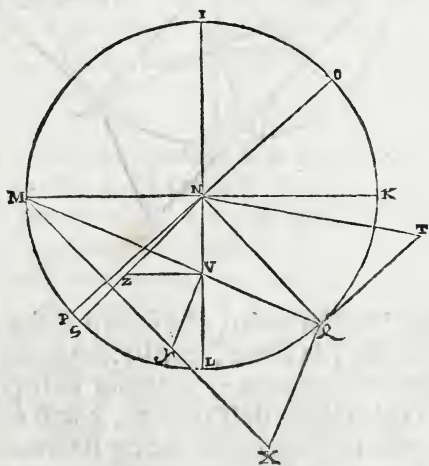
DIMOSTRATIONE.

PERCHE; se stando ferma la AB, s'intenderà eleuarsi il piano, nel quale sono le due dette portioni, finche si faccia vn'istesso con quello dell'Equinottiale, non è dubio; per le cose precedenti; che il punto D, nel quale sono gl'angoli retti ADC, & EDB, non cada nel centro del cerchio Equinottiale, che è l'istesso, che quello del Mondo, essendo sei spatij d'hore in ciascuna delle AC, & EB, che li subtende: ma perche da questo punto nel piano dell'Equinottiale la DF, è perpendicolare alla AB, & alla medesima AB, è perpendicolare ancora la FG, in quello dell'Horologio; il piano, che passarà per amendue dette DF, & FG, sarà retto all'vno, & all'altro di esfi piani; e perciò la comune settione sua, e dell'Orizonte, sarà perpendicolare al piano dell'Horologio; onde quella parte di detta perpendicolare interposta frà il centro del Mondo, & esso piano, sarà la medesima, che il Gnomone; essendo che ancor lui sia perpendicolare al medesimo piano, & habbia il vertice nel medesimo centro. Il luogo dunque e sito del suo piede, sarà nel punto G, nel quale le FG, & GA, comuni settioni delli due predetti piani; con quello dell'Horologio; si segano insieme. E perche dall'essere il Gnomone perpendicolare al piano dell'Horologio, nel quale è la FG, l'angolo, che queste fanno insieme, è retto, & vguale al retto FGH; ne seguita, che essendo stata fatta la FH, vguale alla FD, la GH, sia vguale alla lunghezza del Gnomone, per essere (come si è detto) il quadrato di FD vguale al quadrato di

18. del 11.
19. del 11.

di esso, e della F G, che sono due delle cose proposte.

Per le rimanenti; vedasi, se nell'Horologio la linea dell'Equinottiale, sia equidistante à quella dell'Orizonte, ò purre concorra seco: se sarà equidistante; ilche non succede, se non quando la faccia dell'Horologio guarda per diritto verso Mezo giorno; già l'aspetto è manifesto, e la latitudine sarà quella de i gradi contenuti dall'angolo fatto dalla Meridiana, e dalla linea, che congiunge il vertice del Gnomone, col punto, doue l'Equinottiale, e la Meridiana si segano insieme; essendo detto angolo il medesimo, che quello dell'inclinatione del piano dell'Equinottiale, e del Verticale; Perche il piano, che passa per le linee, che lo contengono, è retto all'vno, & all'altro di loro.

Diff.6.del 11:

Ma se non sarà equidistante; Descriuasi in vn'altro piano di qual grandezza si voglia, il cerchio I K L M,

col

col quale si rappresenti l'Orizonte, e de gli estremi de i suoi diametri, I L, & K M, posti ad angoli retti frà loro in N, le quattro parti principali del Mondo, delle quali I, sia il Settentrione. Se dunque l'Equinottiale concorre con l'Orizonte, alla destra del Gnomone; facciasi nella K N, e nel punto N del centro, che è in essa, l'angolo K N O da Leuante verso Setten-

trione, vguale all'angolo, che fanno insieme nel punto del concorso, la linea, che lo congiunge insieme col vertice del Gnomone, e quella dell'Orizonte; e la N O P, sarà la linea dell'aspetto, che si cercaua. Per conoscer poi, quale delle sue faccie sia quella dell'Horologio, si consideri, se il concorso fù con le hore mattutine, ouero con le vespertine; che se auuenne con le prime; è chiaro esser quella, che guarda verso la parte Orientale K; e se con l'altre, l'altra, che scuo-

pre

pre il Ponente M; Nè d'altra maniera si procederà dalla parte di Ponente in far l'angolo pur verso Settentrione, se il concorso sarà alla sinistra; le quali cose sono tanto manifeste, che non v'occorre altra dimostratione. Ma per conoscere in questi per qual latitudine seruino. Tirisi dal centro N, da quella parte, verso doue guarda la faccia dell'Horologio, vna linea perpendicolare alla O P dell'aspetto, la quale; in questo caso, che il concorso fù alla destra con l'hore matuttine; sia la N Q; & in essa nel punto N del centro sia fatto l'angolo Q N T, vguale all'angolo G S R, che è quell'istesso, che fà il Gnomone con la linea tirata dal suo vertice al punto R, nel quale sega l'Equinottiale A B, la G R fatta perpendicolare alla A G; supposto, che G S, & il Gnomone sieno frà loro vguali: e preso nella N Q qual si voglia punto Q, tirinsi da esso due linee; vna Q T, che sia ad angoli retti à N Q, dalla quale si seghi la N T in T; e l'altra, che congiunga qual si sia punto della N M, purche in passando tagli la Meridiana N L, come fà la Q M in V; perpendicolare alla quale, & vguale alla Q T, dal punto Q sia fatta la Q X, & equidistante à questa dal punto V la V Y, la quale sia segata dalla linea, che congiunge i punti X M in Y: Finalmente, fatta dal medesimo punto V, la V Z, perpendicolare alla N L, & vguale alla V Y, e congiunto il centro N col punto Z, con la linea N Z, la quale prolungata seghi la circonferenza in 9, sarà la circonferenza M 9 quella della latitudine del paese, per lo quale il proposto Horologio fù fabricato.

23 del 1.

K DI-

DIMOSTRATIONE.

PErche, se stando immobile la G R nella prima figura il piano, nel quale è il triangolo G R S; s'eleuarà, finche si faccia retto à quello dell'Horologio, la G S, sarà l'istesso Gnomone, & il punto S, il suo vertice, cioè il centro del Mondo, per lo quale, perche vi passa il cerchio Equinottiale, e passa parimente per la A B, essendo la comune settione di lui, e del piano dell'Horologio, sarà la linea R S nel medesimo suo piano: ma è anco in quello del triangolo G S R; dunque sarà la loro comune settione; e perche del medesimo piano G R S, e dell'Orizonte, la comune settione è la G S; l'angolo dunque G S R sarà quello, che fà detto piano del triangolo G S R, nel segar i piani dell'Orizonte, e dell'Equinottiale; e però essendo la O P nella seconda figura, la medesima, che A G, cioè la settione del piano dell'aspetto, e dell'Orizonte, e la N Q, perpendicolare ad essa; che la G S, e l'angolo Q N T, vguale all'angolo G S R, sarà N T, la medesima, che la S R; e perciò alzandosi il triangolo N Q T, finche la Q T, sia perpendicolare all'Orizonte (stando però ferma la N Q) verrà la N T, ad essere nel piano medesimo dell'Equinottiale; e perciò in esso sarà il punto T. Ma eleuandosi altresì il triangolo M Q X, finche diuenga il suo piano retto

3. dell'vndecimo.

to

to al medesimo Orizonte, essendo la Q X, vguale à Q T; il punto X, sarà vn'istesso, che il punto T; e perciò ancor esso nel sudetto piano dell'Equinottiale, nel quale perche v'è anco il punto M, vi sarà tutta la linea M X; & in conseguenza il punto Y, ch'è in essa, nel quale, eleuandosi L M I, finche peruenga nel piano del Meridiano, cioè retto all'Orizonte; caderebbe il punto Z. E però essendo questo nel piano del Meridiano, e dell'Equinottiale, e d'amendue questi cerchi il centro N; sarà la N Z, la lor comune settione; & essendo quella del medesimo Meridiano, e dell'Orizonte la N L, e l'vna, e l'altra di queste perpendicolari alla M K, che è la settione delli due detti piani Equinottiale, & Orizonte, per essere il Meridiano retto à ciascuno di loro; l'angolo L N 9 sarà quello della loro inclinatione; e perciò il residuo M N 9 fino al compimento dell'angolo retto, quello della latitudine, che si cercaua sapere; sicome si disse; e bisognaua dimostrare.

8. del 11.

1. del 11.

5. diff. dell'vndec.

19 dell'vndecimo.

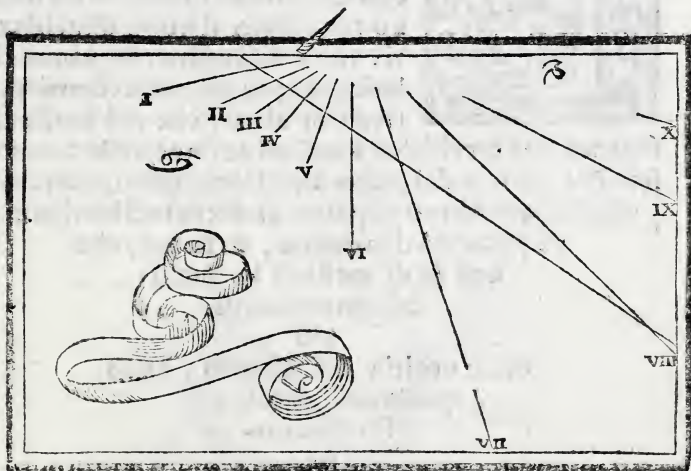
Tolomeo nella Geograff.

HOROLOGIO VERTICALE ALL'VSANZA D'ITALIA, CON L'HORE DALL'OCCASO DEL SOLE.

HOROLOGIO VERTICALE ALL'VSANZA DE' BOEME CON L'HORE, CHE COMINCIANO, DAL NASCERE DEL SOLE.

HOROLOGIO VERTICALE ALL'VSANZA DE GLI OLTRAMONTANI CON L'HORE DEL MEZO GIORNO, E DELLA MEZA NOTTE.

Ho-

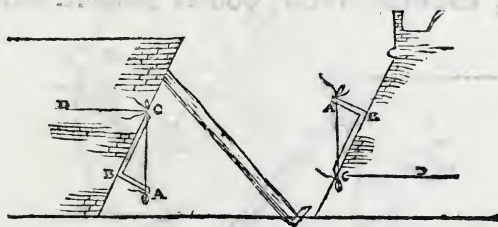
HOROLOGIO VERTICALE CON L'HORE ALL'ANTICA, CHE COSTVMA LA SANTA CHIESA NEL RECITAR L'HORE DIVINE.

HOROLOGI INCHINATI.

PROEMIO.

A terza, & vltima ſpecie di queſti Horologi, che per cagione de i lor piani non perpendicolari, nè equidiſtanti all'Orizonte, s'hanno acquiſtato il nome d'Inchinati, non è differente; inquanto alla fabrica; da gli antecedenti Verticali in altro, che nel modo di ſegnare ne i cerchi de i Paralleli le linee delle comuni ſettioni loro, e del piano dell'Horologio: ricercandoſi in queſti per riſpetto di detta inclinatione vn poco più d'induſtria, & fatica, che non fù di meſtieri in quelli; biſognandoci di più della notitia dell'aſpetto, anco quella dell'angolo dell'inclinatione.

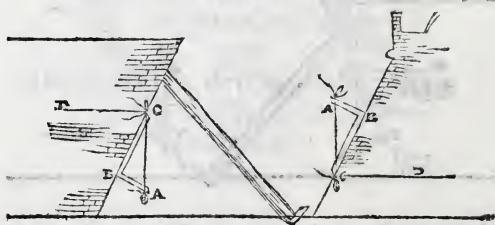
Dell'angolo dell'inclinatione.

Cap. I.

IL conoſcere in qual maniera ſieno inchinati due propoſti piani frà loro; cioè quanta ſia la grandezza dell'angolo dell'inclinatione, è coſa aſſai facile, e ſemplice, tanto con la uia geometrica, quanto con quella de gl'inſtrumenti; anzi che con queſta, è molto più eſpedita, quando vno di eſsi piani è l'iſteſſo Orizonte per la comodità del perpendicolo, (che così molti chiamano vn poco di piombo, od altra coſa graue, attaccata ad vn filo.) Ma perche certi inſtrumenti eſquiſiti non ſi trouano in ogni luogo, nè meno ſi poſſono portar ſempre dietro, non riuſcirà forſe innutile il moſtrare, come ſi poſſa in vece loro, adoperare la ſquadra; inſtrumento notiſsimo à tutti. Sia dunque appoggiato alla ſuperficie del piano Inchinato vno de i lati d'vna

ſquadra ben giuſta col calce volto verſo la Terra, ſe detta ſuperficie fà col piano dell'Orizonte angolo ottuſo, come ſono le mura, che ſi dicono à ſcarpa; ò uerſo il Cielo, ſe acuto, come quelle, che minacciano di cadere. Procuriſi, che ſtia in modo, che l'altro venga

ad essere perpendicolare alla medesima superficie ;& accostato à detti lati il perpendicolo, tanto nuouasi quello, che s'appoggiò, ch'il filo rada le faccie dell'vno, e dell'altro di essi; & all'hora l'angolo fatto dal filo, e dal lato perpendicolare sarà vguale à quello dell'inclinatione del dato piano con l'Orizonte.

DIMOSTRATIONE.

SIA la squadra A B C, & il perpendicolo A C, ilquale tocchi il lato A B in A, e l'altro in C. Intendasi nel piano del triangolo A B C la C D essere equidistante all'Orizonte. Perche dunque la A B, è perpendicolare al piano Inchinato, & A C à quello dell'Orizonte, sarà il piano, che passa per le dette A B, & A C; nel quale è anco la C B; retto all'vno, e l'altro di loro; e perciò gl'angoli, che fanno le B C, & C D, che sono in esso, con la comune settione di

2. del 11.
18. del 11.

quelli saranno retti: Mà perche la B C, è anco nel piano Inchinato, & C D in quello dell'Orizonte; perciò l'angolo B C D sarà quello della loro inclinatione. Laonde essendo nel triangolo rettangolo A B C, i due

19 del 11.

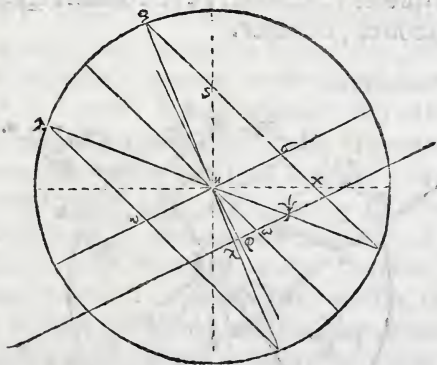
6. diff. del 11.

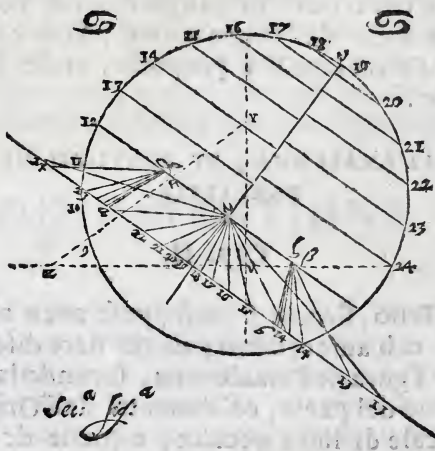
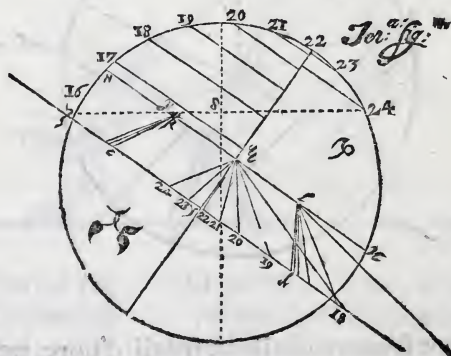
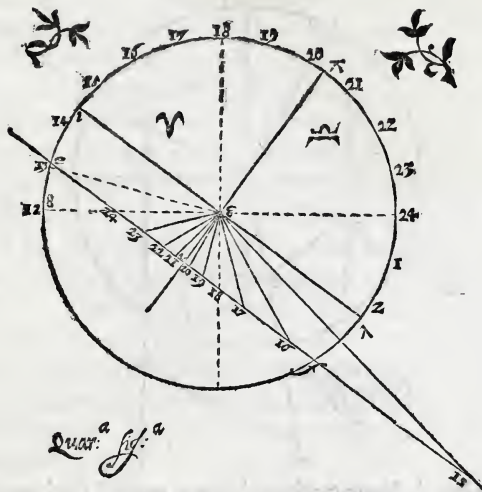
i due angoli B A C, A C B vguali ad vn retto, cioè al l'angolo A C D: trattone l'angolo A C B commune, il rimanente B C D dell'inclinatione, sarà vguale all'angolo B A C, come si è proposto. Ilche bisognaua dimostrare.

32. del primo.

DELL'ANALEMMA, ET PORTIONI DE I PARALLELI.

Cap. II.

SIeno, sicome si presuppose anco ne i Verticali antecedenti; di già state disegnate, la figura dell'Analemma, secondo la latitudine del paese, co' diametri dell'Orizonte, e del Verticale di linee occulte, e quelle de i Tropici

con le circonferenze diuise in spatii d'hore, nel modo istesso, che si tenne ne gli Orizontali, facendo pari-

 mente

mente in queste i diametri, e le comuni settioni loro, e dell'Orizonte, occulte.

Sia

Sia anco ſtato diſegnato il cerchio ABCD, col diametro AC vguale à quello dell'Orizonte nell'Analemma; e poſto che ſieno vna ſteſſa linea, cioè la comune ſettione dell'Orizonte, e del Meridiano; notinſi nella AC i punti F,& G diſtanti dal cẽtro E, come dal centro H, ſono quelli, doue il detto diametro dell'Orizonte ſega quelli de i Tropici; ſaranno le linee perpendicolari alla AC, tirate da queſti due punti, e dal centro E, fino alla circonferenza, le ſettioni del piano dell'Orizonte, e de i Tropici, e dell'Equinottiale, come ſi è dimoſtrato: quella, che paſſa per F (ſe A ſarà l'Auſtro) del Cancro, e quella per lo centro, dell'Equinottiale, e l'altra del Capricorno; tutte le quali ſeghi hora; per eſſempio; ne i punti I, E, & K, la linea BD dell'aſpetto, ſegnata in queſto piano, ſecondo la propia poſitione, ad angoli retti: alla quale, dal centro E ſia fatta la LEM. Sia oltre

19. dell'vndecimo.

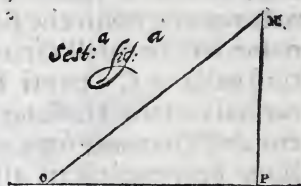
tre

Quin.ª fig.ª

tre à queſto del propoſto piano, e dell'Orizonte l'angolo della loro inclinatione N O P ſaranno le N O, & O P perpendicolari alla lor comune ſettione; e perciò vna di eſſe la medeſima, che la perpendicolare L E M: In queſta dunque dal punto E del centro, che è in eſſa, facciaſi vn'angolo vguale all'angolo N O P, ò verſo L, ouero verſo M, ſecondo che il piano inchina à queſta, od à quell'altra banda. Sia verſo L; preſuppoſto, che inchini frà Leuante, e Settentrione; e la E Q ò dalla deſtra, ò dalla ſiniſtra di E L, che non fà caſo, purche anco da quella medeſima parte ſi faccia nella B D dal centro E vna grandezza E R vguale à quella portione del diametro del Verticale, che è frà il centro H, & il punto, doue ſega il diametro del Cancro, affine, che la linea, che congiunge i

6. diff. del 11.

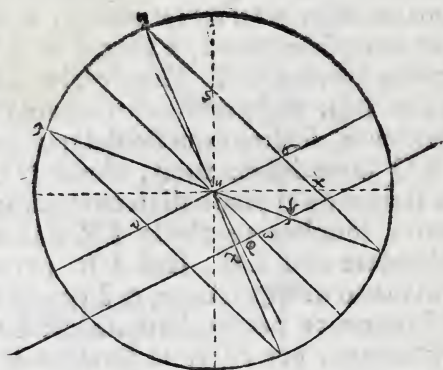
Seſt.ª fig.ª

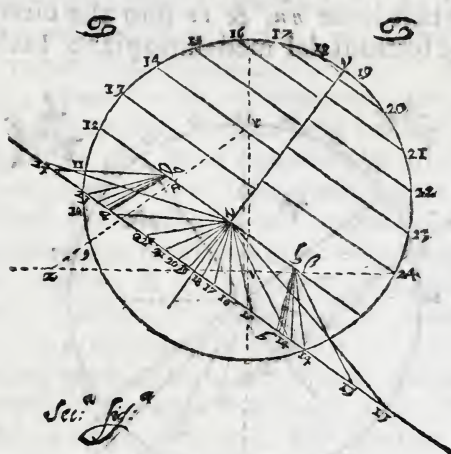
N
O
P

punti

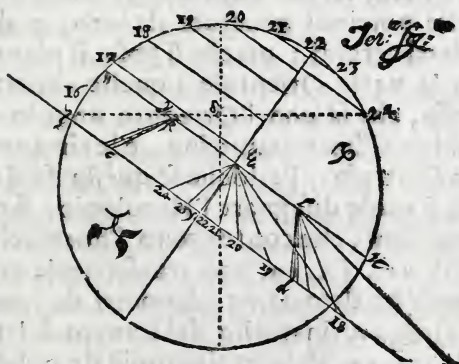
punti L, & R, si possi tagliare con la EQ. Se dunque s'intenderà, stando ferma EL, eleuarsi l'vno, e l'altro triangolo LEQ, & LER, finche i lor piani giungano ad essere retti all'Orizonte, saranno amendue in vn medesimo piano; e perciò le EQ, & LR si segaranno insieme in T. Hor perche LE, è la medesima, che PO, & il piano del triangolo LEQ retto all'Orizonte, sicome è quello del triangolo NOP; sarà la EQ la medesima anco, che la NO; è perciò comune settione del piano di detto triangolo, e dell'Inchinato. Innoltre perche la ER dal centro E, è perpendicolare alla LM, sarà ER perpendicolare ancora al piano dell'Orizonte, & è vguale alla HS, la quale è similmente perpendicolare dal centro H all'istesso Orizonte, per essere la settione di due cerchi massimi Meridiano, e Verticale, l'vno, e l'altro de' quali li è retto, il punto R, sarà l'istesso, che il sudetto punto S. Siche verrà ad essere anco nel piano del Cancro, sicome vi è quello, essendo nel suo diametro; ma nel medesimo piano è ancora il punto L, per essere nella IFL, comune settione di se, e dell'Orizonte: dunque in esso piano del Cancro sarà tutta la linea LR; & in conseguenza il punto T; ilquale perche è anco nella EQ del piano Inchinato, sarà in ciascuno di loro; e però, se nella seconda figura (che è del medesimo Tropico) dal punto V; ilquale è l'istesso, che F nella quinta dell'Orizonte, & X dell'Analemma; si farà nel diametro la VY, vguale alla XS, e nella settione VZ la VZ alla FL, e dalla medesima parte, saranno i punti Y,Z i medesimi, che L, & R, e la linea YZ (tirata occulta per meno offuscar la figura) che la LR. Onde se alla LT si farà vguale Zα, il punto α sarà l'istesso, ch'il punto T; e perciò sarà ancor egli nell'vno, e nell'altro de' suddetti piani;

Con. della 38. del 11.

19. del 11.

1. del 11.

ni; in amendue i quali è parimente il punto I; poich'è nel segamento delle LFI, & BD comuni settioni del Parallelo del Cancro, e dell'Orizonte, e del medesimo Orizonte, e del piano Inchinato; dal che segue, che fatta vguale alla FI, e dalla medesima parte la V β, la linea $\alpha\beta$ prolungata da ciascuna banda fino alla circonferenza, sia la comune settione del Tropico del Cancro, e del piano Inchinato; conciosia cosa che questa si troui essere in tutti due loro, che è quello, che si cercaua sapere. Innoltre perche dei piani equidistanti, come sono quelli de i Tropici, e dell'Equinottiale, le comuni settioni con altri piani sono similmente equidistanti, e gli angoli contenuti dalle linee equidistanti, non poste nel medesimo piano, sono frà loro vguali; Di quì è, che se nella $\delta\gamma\zeta$, e nel punto in essa γ segnato tãto distante dal punto δ, quanto

16. del 11.

quanto in quella dell'Orizonte del punto G, è il punto K; e nel centro s della quarta; si faranno gl'-

angoli $\zeta\gamma\eta$, $\theta\epsilon\iota$, vguali all'angolo v$\beta\alpha$, e dalle istesse parti, le linee $\eta\kappa$, & $\iota\epsilon$ fino alle circonferenze saranno le settioni del medesimo piano Inchinato, e

de i piani del Tropico del Capricorno, e dell'Equinottiale, e delle portioni generate da loro, e dalla $\alpha\beta$ nel segar detti cerchij; perche si pose il piano inchinarsi verso la parte Orientale; quelle vederanno la faccia di esso, che fà con l'Orizonte angolo acuto, nelle quali sono l'hore matuttine, e le rimanenti l'altra, che lo fà ottuso. Perloche se questa sarà quella, nella quale si vuole disegnare l'Horologio; si tireranno nelle portioni, che contengono l'hore della sera i lor diametri $\mu\nu$, ξo, $\epsilon\pi$, con trasferrire le grandezze di essi; nell'Analemma; ne i diametri de i medesimi Paralleli, cioè $\mu\nu$, in quello del Cancro dal punto ρ in σ, & ξo, in $\tau\upsilon$, del Capricorno: l'altro dell'Equinottiale non occorre, poiche cade sempre nell'istesso

cen-

centro, e la linea retta, che congiunge i punti $\upsilon\sigma$, passarà anco per lo centro: Perche essendo le $\mu\nu$, & ξo, diametri delli portioni $\alpha\nu\beta$, $\eta o\kappa$; prolungate sino alla circonferenza; saranno diametri de' detti cerchij intieri; e perciò vguali à i diametri, che da principio vi si fecero occulti; i quali sono i medesimi, che le due linee s x ϱ, $\tau\upsilon$, fatte equidistanti all'Equinottiale nell'Analemma: Che s'imaginaremo da esse non rappresentarsi più quelli; ma questi apparenti, essendo $\varrho\sigma$ vguale à $\nu\mu$, & $\tau\upsilon$ à $o\xi$, saranno i punti υ, & σ i medesimi, che μ, & ξ; onde saranno, sicome quelli nel piano inchinato, e la linea $\upsilon\sigma$ la comune settione di esso, e del cerchio dell'Analemma, e per questo passarà per lo centro, e sarà perpendicolare alla settione del detto piano Inchinato, e de i Paralleli, diuidendosi ne i punti μ, & ξ, esse settioni per mezo; alle quali, perche nel piano de i Tropici sono similmente perpendicolari da i medesimi punti i diametri $\nu\mu$, $o\xi$, cioè $\varrho\sigma$, $\tau\upsilon$: il piano del cerchio dell'Analemma, che passa per amendue loro, sarà retto al piano Inchinato, & à quello de i Paralleli; e perciò passarà per i Poli del Mondo. Siche questo cerchio, che prima era Meridiano del clima, alquale si fabrica l'Horologio, hora si è trasmutato in vn'altro, ilquale sarebbe veramẽte Meridiano in quella Regione, sopra il cui Orizonte stasse situato il Cielo nel modo apunto, ch'è sopra il proposto piano. Laonde se fingeremo, che così sia, & che ci bisogni fare vn'Horologio Orizontale per quel tal paese; con l'hore però, quali elle sono nelle sopradette portioni; e che questa sia la figura dell'Analemma già disegnata, & $\upsilon\sigma$ il diametro del suo Orizonte, operando co' modi istessi in questi, che si tennero ne gli Orizontali; si hauerà, ciò che si desidera. Perloche, si tirerà prima dal centro H

3. del 3.

4. del 11.
13. del 1. de gli Sferici di Teodosio.

là H φ, perpendicolare alla υ σ, e dal punto φ, preso in essa tanto lontano dal centro, quanto si vuole lungo il Gnomone, la χ φ ψ equidistante alla υ σ, dalla quale si seghino le linee, che da gl'estremi γ, & τ, de i diametri de i Tropici passano per lo centro H, e l'Equinottiale ne i punti χ, ω, ψ. Poscia in tutte trè le figure de i Paralleli, sotto alle α β, η κ, ι λ, si faranno le a b, c d, & e f, purre equidistanti ad esse, e tanto lontane, quanto sono lunghe quelle parti de i diametri de i medesimi Paralleli intercette frà le υ σ, & χ ψ dell'Analemma, e nelle α β, & η κ, delle due de i Tropici i punti g h, & k l, dalla destra, e sinistra di μ, & ξ, e tanto distanti da loro, come dal centro H sono υ, & σ, ne'quali l'Orizonte υ σ, sega i medesimi diametri. Innoltre da i termini dell'hore delle circonferenze, si tireranno linee rette, altre, che passando per i punti μ, ε, & ξ; vengano à terminare nelle a b, c d, & e f; & altre; nelle due de i Tropici; perpendicolari à i lor diametri. μ ν, ξ ο, e da quei punti, doue cadono, per i punti g h, k, & l, fin che ancor esse terminano nelle istesse equidistanti; compartendone vna parte per luogo, e contrasegnando tutti detti termini, tanto dell'vne, come dell'altre co' numeri dell'hore, con che sono notati quelli delle circonferenze, da i quali dipendono. Ma particolarmente i punti a b c, & d, ne' quali cadono le linee da gli estremi υ & σ, sieno notati con alcune cose differenti per riconoscerli meglio, quando se ne hà bisogno.

Fa-

FABRICA DELL'HOROLOGIO.

Cap. III.

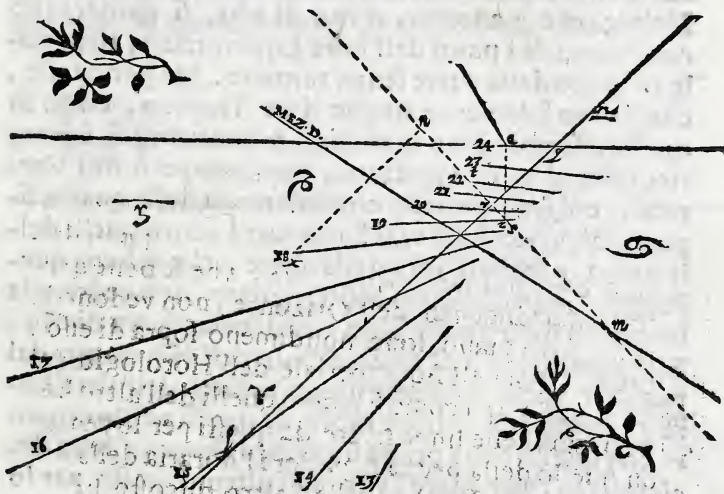
PREPARATE le cose, che deuono precedere alla fabrica dell'Horologio, nella maniera, che si è detto; per eseguire il resto. Descriuasi in vn piano; dal quale si rappresenti il dato piano Inchinato; due linee m n, p q ad angoli retti frà loro in r; vna; perche deue restare nell'Horologio, apparente; l'altra, che finito l'Horologio, si hà da cancellare; occulta. L'occulta sia m n, la quale se porremo essere la commune settione di questo piano, e del cerchio dell'A-

na-

nalemma, cioè la medeſima, che $\chi\psi$, & il punto r, che il punto ω; l'apparente ſarà quella del medeſimo piano, e dell'Equinottiale; conciosia coſa che eſſendo queſto cerchio retto ad amendue quei piani, (come ſi è dimoſtrato) la comune ſettione di quelli, che è la linea dell'Equinottiale, ſarà perpendicolare al piano di queſto, e conſeguentemente alle linee, che ſono in eſſo, vna delle quali è detta m n. In queſta dunque ſieno dal punto r fatte le r s, & r t vguali alle $\omega\chi$, & $\omega\psi$, ſiche i punti s, & t vengano ad eſſere i medeſimi, che χ, & ψ; s il termine cuſpido del Cancro, e l'altro del Capricorno: E nell'apparente translatati i punti, che ſono nella e f, della quarta figura, ponendo quelli dell'hore veſpertine, che ſono dal punto π del diametro, verſo e; alla deſtra in r q, e l'altre nella r p, oſſeruando in ciò la medeſima regola, che ſi diede ne i Verticali. Dapoi nell'occulta dal punto s del Cancro, ilquale è il medeſimo, che i punti a, & b, della ſeconda figura, ſieno riportate tutte le diſtanze, che ſono trà queſti, & i termini delle linee tirate per g, & h, da i punti del diametro, ne' quali lo ſegorono le perpendicolari; e da quelli, oue queſte terminano, tirinſi linee occulte perpendicolari alla m n, ò dall'vna, ò dall'altra mano, ſecondo che i punti della circonferenza, da i quali queſte tirano l'origine, ſaranno dal punto ν del diametro, ò verſo l'Oriente, ò verſo l'Occidente, con la medeſima regola ſopradetta; e fatte dette perpendicolari lunghe, quanto ſono gl'interualli frà il punto, doue il diametro $\nu\mu$ ſega la a b, e quella delle linee delle medeſime hore, che paſſorono per μ; i termini loro, ſaranno anco termini dell'hore del Cancro. Col medeſimo ordine ſi troueranno parimente quelli del Capricorno, riportando nella t n, quelli della

terza

terza figura con fare, che c, & d, sieno vn'istesso col punto t. Per maggior chiarezza, sia t n vguale allo spatio, che è frà il punto d, e quello della decimaottaua hora, cioè doue termina la linea tirata per l, dal punto del diametro, oue cadde la perpendicola-

re ad esso, dalla detta decimaottaua hora segnata nella circonferenza, e la perpendicolare n x, sia fatta vguale alla distanza, che è frà il punto y, doue il diametro o §, sega la c d, e quello del termine della linea, che vscendo dall'istesso punto della circonferenza, passò per §: Il punto x sarà quello della detta decimaottaua hora del Capricorno: e così gl'altri.

Si congiungeranno poi insieme i punti dell'istesse hore con linee rette, cominciando da quelle, che hanno i termini dell'vno, e dell'altro Tropico, con le quali si conoscerà manifestamente se si sia operato bene, e diligentemente, ò nò: perche deuono passare

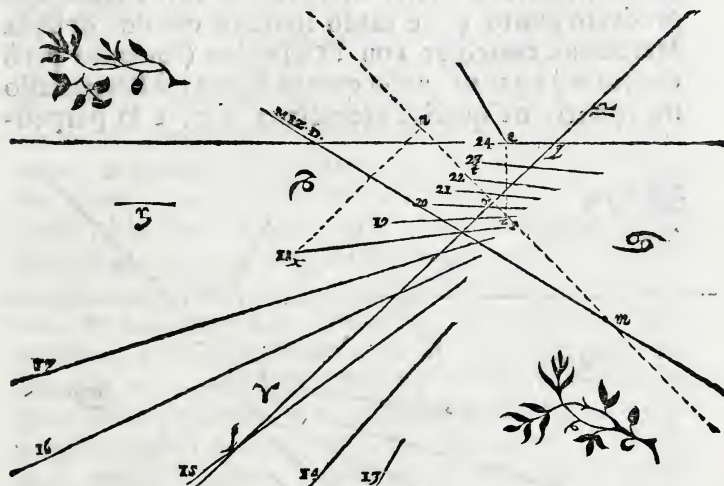
per

per i punti dell'istesse hore dell'Equinottiale; essendo che sieno le communi settioni del piano Inchinato, e de i cerchi horarij, e quella della vigesimaquarta seruirà insiememente anco per la linea dell'Orizonte; per essere vn'istesso negl'Horologi Italiani il cerchio horario di dett'hora, e l'Orizonte, come si è detto altroue. L'altre, che mancano, d'vno di essi, si guideranno con l'aiuto de i punti dell'hore Equinottiali, tirandole in lungo dalla parte senza termine. Ma per quelle, che hanno solamente quelle d'vn Tropico, come in questo essempio sono le tredici, & quattordici, è forza ricorrere al medesimo aiuto, che s'adoperò nei Verticali; col segnare nella circonferenza della quarta figura, dal punto della vigesimaquarta, anco quelli della prima, e second'hora della notte; che se bene queste; per l'impedimento dell'Orizonte, non vedono la faccia del dato piano, sono nondimeno sopra di esso; Riportando poi nell'Equinottiale dell'Horologio dal punto r verso q (come si fecero quelli dell'altre hore) i termini delle linee tirate da questi per lo centro s: con quello della prima si guiderà l'horaria della decimaterza, per essere l'vno dall'altro discosto per lo spatio di dodeci hore, e con l'altro quella della quartadecima: come si è dimostrato. Dopò questo vi si segnarà anco la linea Meridiana, col mezo del punto della decim'ottaua dell'Equinottiale, e del punto m fatto nella linea occulta tanto discorso da r, quanto nell'Analemma, e lontano dal punto ω, quello, nel quale l'asse del Mondo sega la ♆χ, ponendolo verso l'hore del Cancro, se il Polo, ch'è sopra il dato piano, è l'Artico, ò verso quelle del Capricorno, se è l'Antartico. La detta Meridiana si produrrà in lungo fino à gl'estremi del campo dell'Horologio, per distinguerla dalle linee horarie, ouero si farà d'altro colore, quando

3. dell'vndecimo.

Nel Proemio.

do non piaccia, che trapaſsi i termini de i Tropici, i quali ſi haueranno, operando co' punti eſtremi de i diametri occulti delle portioni loro, nel modo, come ſi è fatto in quelli dell'hore.

Reſta per vltimo notarui il luogo del Gnomone, cioè vn punto, che riſponda al punto φ, e la ſua lunghezza, la quale ſi ſtabilì da principio, che doueſſe

eſſere quanto la Hφ; e però ſicome φ, ſtà ſituato frà il punto ω dell'Equinottiale, & χ del Cancro, così con la medeſima diſtanza ſegniſi frà i punti r, & s, il punto z, che ſarà il ſuo ſito, volendo, che ſtia perpendicolare al piano dell'Horologio, che ſe purre piaceſſe; per non ingombrare le linee horarie; volerlo nella ſettione dell'Orizonte, ſi harà da collocarlo nel punto ϛ, nel quale cade dal punto z, la zϛ, perpendicolare ad eſſa, & accioche il ſuo vertice, venga ad eſſere il medeſimo, che quello del primo Gno-

mone, & amendue nel centro del Mondo; si farà lungo, quanto è la linea, che soggiace all'angolo retto nel triangolo, doue vno de i lati, che contengono l'angolo retto, sia vguale alla H φ, e l'altro alla Z ϱ; adattandolo in modo (posto che l'Horologio sia nel propio sito) che faccia con la settione dell'Orizonte angoli retti, e con la Z ϱ, vn'angolo vguale à quello dell'inclinatione. Non lasciando di dire, come dal predetto punto ϱ, è tanto lontano quello, doue la Meridiana concorre con l'Orizonte (quando però concorre) quanto; nella quinta figura; è l'interuallo frà i punti, ne' quali la Meridiana A C, e la perpen-

dicolare E L, segano vna linea equidistante all'aspetto, e lontana da esso, quanto è lungo il Gnomone. Ilche può seruire; oltre al raffronto de' più punti per maggior cautela; per quando particolarmente, la Meridiana non concorre, ò concorre lontano assai con la

linea

linea occulta m n: e così cancellata la detta m n affatto, poiche non serue più à nulla; si hauerà l'Horologio Inchinato, che si desideraua fare.

DIMOSTRATIONE.

LA dimostratione delle sopradette cose è assai manifesta, da quelle, che si sono venute dimostrando di mano in mano, che si è operato, e dalla dimostratione de gli Orizontali, la quale si replicò anco nei Verticali; Imperochè dall'essere retto al piano Inchinato, & à quelli de i Paralleli, il cerchio massimo; del quale, e del piano dell'Horologio, la comun settione, è la linea occulta m n e del medesimo, e de i Paralleli le $\mu\nu$, $o\xi$, $\varepsilon\pi$; ne seguita, che le settioni del piano dell'Horologio, e de i Paralleli, cioè le a b, c d, & e f, sieno perpendicolari al piano del detto cerchio; e perciò equidistanti alle linee perpendicolari alla m n, che sono quelle occulte; nell'Horologio; nelle quali terminano le linee horarie; & alle perpendicolari à i diametri $\mu\nu$, ξo, da i punti dell'hore della circonferenza. Siche queste, e quelle vengono ad essere equidistanti frà loro, & i triangoli, che hanno le basi in esse; & i vertici nel centro del Mondo H; simili, e così quelli, che li hanno ne i punti μ, ξ, ε. Oltre à ciò, perche il piano dell'aspetto; ilquale serue in vece dell'Orizonte; è equidistante à quello dell'Horologio, i triangoli co i uertici in vn medesimo punto de i diametri de i Tropici, alle basi de' quali sono equidistāti le H σ, μ g, μ h, ξ k, ξ l, hāno le basi frà loro vguali, dimodo, che l'altre cose restano molto ben chiare, nè v'è bisogno repeterle la terza volta.

19. del 11.
6. del 11.
9 del 11.
4. del sesto.
2. del 6.

Al ringrandire, e trasportare nel propio luogo questi Horologi può seruire molto bene la regola medesima, che si adoperò ne i Verticali, correndo la ragione di quelli in tutti i piani senza limitatione alcuna.

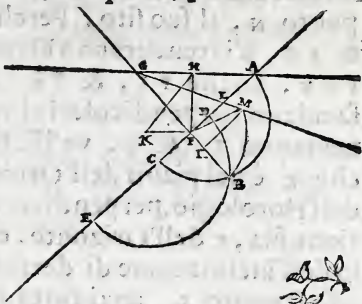
Del rinvenire la grandezza del gnomone, et suo sito.

Cap. IIII.

LA medesima regola, che si adoperò ne i Verticali, per trouare la grandezza; & il sito del Gnomone; serue anco all'inuentione delle medesime cose ne gl'Inchinati. Ben'è vero, che in questi per non essere il piano dell'Horologio retto à quello dell'Orizonte, douendo esser il Gnomone perpendicolare all'vno, & hauere il uertice nell'altro; il Problema non si eseguisce con tanta facilità; che se bene tanto in questi, quanto in quelli, il suo piede necessariamente cade nella commune settione del piano dell'Horologio, e del cerchio massimo, che li è retto, e passa per i Poli del Mondo; non è però possibile, che venga à cader mai nel punto, doue detta settione si taglia con la settione dell'Orizonte, come succede sempre in quelli; e per tal cagione u'è dibisogno d'vn poco più fattura, e che ò l'Horologio sia nel propio sito, ò sia noto l'angolo dell'inclinatione del suo piano con l'Orizonte.

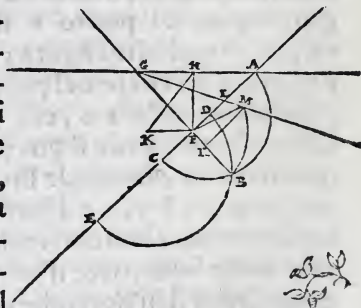
Sia tolto in essempio il medesimo Horologio fabricato poco fà, nell'Equinottiale, del quale sono molt'hore, & in essa sieno descritte le portioni A B C, & D E E con l'ordine istesso, che si disse ne i Verticali, e fatta

dal

dal punto B del segamento delle lor circonferenze la B F perpendicolare alla A E; la quale; per le cose dimostrate; sarà nel piano dell'Equinottiale la medesima, che nella quarta figura è la ς η, e nell'Analemma la H ω; e slongandola fino all'Orizonte in G sarà nel piano dell'Horologio la commune settione di se, & del cerchio massimo retto ad esso, & à i Paralleli; cioè la medesima, che la χ ψ dell'Analemma, e la linea occulta m n dell'Horologio; e perciò il punto F il medesimo, che φ nell'vna, & r nell'altra figura; di maniera, che il Gnomone, verrà ad essere nel piano di detto cerchio, e perpendicolare alla B G, col vertice nel centro del Mondo; nel quale cade il punto B, all'hora, che alzandosi il piano, nel quale sono le portioni (stando però ferma la A E) viene à farsi vn'istesso, che quello dell'Equinottiale; concorrendo in esso gli angoli molteplici della sesta parte d'vn retto, secondo il numero de gli spatij dell'hore, che contengono le A C, & D E, sopra le quali posano. Ma per trouare in qual luogo cada della B G, tirisi dal punto F la F H, perpendicolare alla G A, e ne i punti di essa F, & H, faccinsi due angoli H F K, retto, & F H K, vguale à quello dell'inclinatione, e nella A E, dal medesimo punto F; verso quella parte, che meno s'ingombrano le altre linee; la F L, vguale alla F K; poi congiunti i punti G, & L, e descritta col centro F, e con l'interuallo F B, vna circonferenza, dalla quale si seghi la G L, in M, e tirata finalmente dal punto

M la MN perpendicolare alla BG, questa sarà la lunghezza del Gnomone, che si cercaua sapere, & il punto N, il suo sito. Perche; se stando ferme le FG, & FH, s'intenderanno eleuarsi i triangoli FLG, & FHK, finche FL, & FK (poste frà loro vguali) si facciano perpendicolari al piano dell'Horologio, diuerranno L, & K, vn'istesso punto, e per cagione, che K è nel piano dell'Orizonte, e la FH, in quello dell'Horologio, perpendicolare alla AG, commune settione sua, e dell'Orizonte, e l'angolo FHK, l'angolo dell'inclinatione di detti due piani, sarà anco in esso il punto L, anzi tutta la LG, essendoci similmente il punto G: onde sarà in questa; che è la commune settione di due cerchi massimi; il centro del Mondo, con la quale conuiene nel punto M, il punto B, cioè il centro dell'Equinottiale, nell'eleuarsi il piano, nel quale sono le portioni; conciosia cosa, che la FM, è vguale alla FE, e questa per essere perpendicolare alla AE sempre camina nel piano del triangolo FMG; dunque in esso sarà il centro del Mondo; & per conseguenza il uertice del Gnomone; siche la MN perpendicolare alla BG, sarà anco perpendicolare al piano dell'Horologio; e perciò la lunghezza sua; & N, il sito di esso; le quali cose facea bisogno dimostrare.

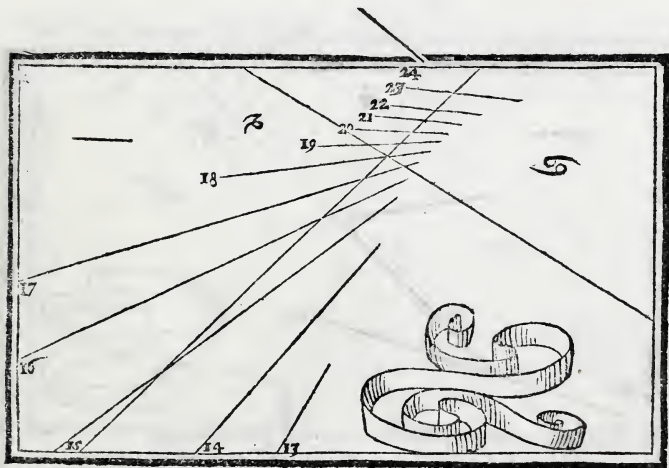
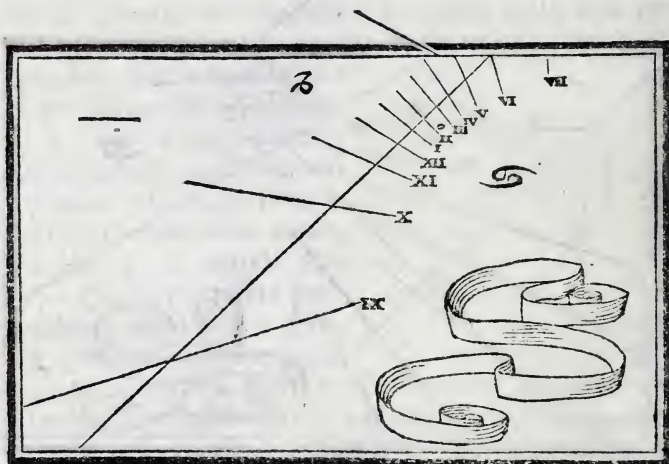
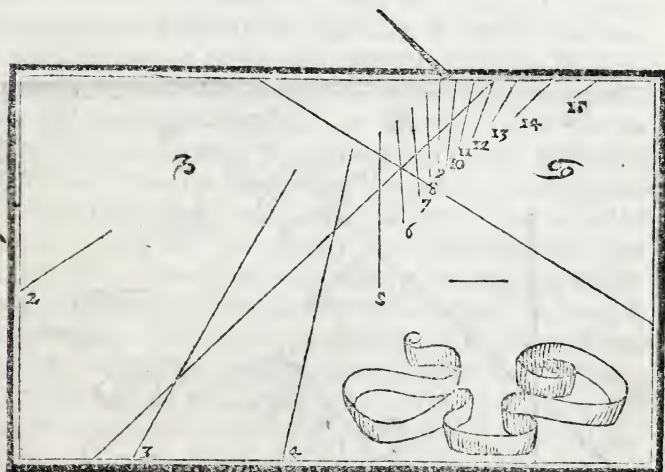
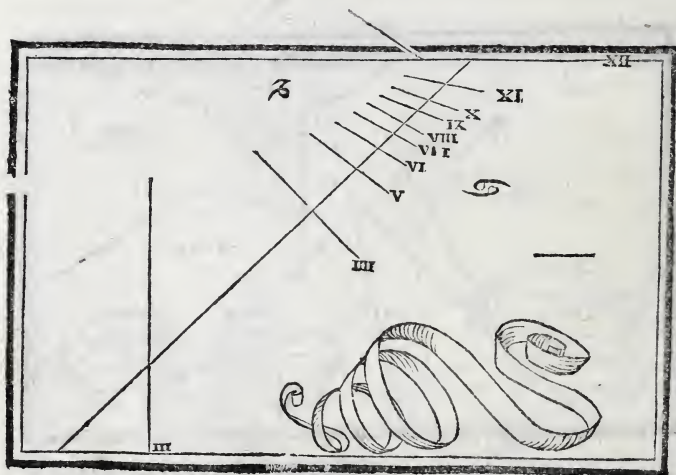
13. del 11.

5. del 11.

6. del 1. de i Sferici.

Alla notitia poi dell'Aspetto, à quella della latitudine del Paese; & in alcuni Horologi à quella dell'angolo dell'inclinatione, dalle cose dette in Questi, & ne i Verticali, si potrà facilmente da chi ne sia curio-

so

so stendere il Problema, il che non si è fatto hora per non confarsi la lunghezza dell'operatione per i molti casi, che v'interuengono, con la breuità di questo opusculo.

Horologio inchinato con l'hore all'usanza d'Italia, che cominciano dal tramontare del Sole.

HOROLOGIO INCHINATO CON L'HORE ALL'VSANZA DE GLI OLTRAMONTANI, LE QVALI COMINCIANO DAL MEZO GIORNO, E DALLA MEZA NOTTE.

HOROLOGIO INCHINATO ALL'VSANZA DE' BOEMI CON L'HORE, CHE COMINCIANO DAL LEVAR DEL SOLE.

HOROLOGIO INCHINATO, CON L'HORE ALL'ANTICA, LE QVALI VSA LA SANTA CHIESA NEL RECITAR L'HORE DIVINE.

CHIVSA.

POteuasi ageuolmente, frà le dimostrationi di tutte trè queste sorti d'horologi, lasciar cadere quattro parolette ancora de i Conici, & vnitamēte mostrare, come quel cerchio masimo, che passa per i Poli del Mondo, & è retto al piano dell'Horologio, perche passa per i centri de i Paralleli, sega per l'asse, i Coni, che hanno per base esi Paralleli, & i vertici nel centro del Mondo; e come alla comune settione di questo, e de i Paralleli sia perpendicolare, la comune settione de i medesimi Paralleli, e del piano dell'Horologio, ilquale, perche sega amendue i Coni opposti, nel nostro clima, produce due Hiperbole, delle quali il diametro, e lato transuerso, è quella parte della linea del piano dell'horologio, (nell'Analemma) che è frà i punti, doue la segano le linee rette da gl'estremi de i diametri de i Paralleli per lo centro, la quale è la medesima, che quella portione della prima linea occulta; nell'horologio; posta frà quei due punti, che vi si fanno da principio alla destra, e sinistra del segamento di essa con l'Equinottiale; e così dimostrar anco, come detti punti, che si sono chiamati cuspidi, sono i vertici delle settioni opposte, e qualmente le perpendicolari occulte, nelle quali terminano le linee horarie, sieno le ordinatamente applicate al diametro, & i quadrati loro, vguali à gli spatij, che adattati ad vna certa linea posta ad angoli retti al diametro in esi vertici, la quale si chiama lato retto; & hauendo per larghezza quella parte del diametro, che è frà il vertice, & il punto dell'applicatione ecce-

14. del 1. de i Conici d'Apoll.

Lato transuerso.

Settioni opposte.

Ordinatamente applicate.

Lato retto.

dono di figure ſimili à quella, che ſi contiene da amendue i lati retto, & tranſuerſo: Ma ſi ſono laſciate da parte, per eſſer coſe puramente accidentali in queſto ſoggetto, & aſſai naſcoſte ad vna piaceuole cognitione delle Matematiche, che per l'ordinario hanno coloro, che per ricreatione, e guſto attendono à gli Horologi: maſsimamente hauendo dimoſtrato quaſi tutte le dette coſe, nel capitolo delle linee Coniche inſerto nell'altro libro, che hò ſcritto de gl'Horologi, in vn corollario del quale è particolarmente auertita la preſente regola, e ſuoi fondamenti.

Hor poiche con la gratia d'Iddio, queſto Opuſculetto è peruenuto al fine, ſecondo la breuità, che io deſideraua; reſtami pregare, qualunque ſi ſia, che le piacerà valerſi di eßo, che ſe per auuentura ne trarrà mai, ò vtile, ò commodo alcuno, ne dia meco laude, e gloria à Sua Diuina Maeſtà: e m'aiuti à ringratiarla del fauor ſingolare, che m'hà fatto in ſoſpendere (per dir così) le turbolenze, & inquietudini, che patiſcono coloro, che ſi trouano ne i termini miſerabili; ne' quali io ſono al preſente. E ſi ſia compiacciuta frà tante anguſtie darmi non purre quiete, & otio da meditare queſte, & altre coſe ſimili; ma modo ancora da ingegnarmi à ſcriuerle, e porle inſieme, non oſtante la molta rigidezza, che s'vſa meco in negarmi libri, & ogn'altra coſa opportuna.

IL FINE.

Pag.	*lin.*	*Errori.*	*Correttioni.*
1.	30	le cost.	e le costuma
10.	2	Anstro	Austro
11.	28	sedice	sedici
	34	e quella	e quelle
14.	10	& TH	& TK
15.	15	BER	BTR
16.	2	il punto E.	il punto ε
20.	22	con E	con C
21.	29	RIS	RCS
22.	14	il punto E	il punto C
24.	10	2. del 1. & 48. del 3.	4. del 1. & 28. del 3.
	23	l'Equinottiale.	l'Equinottiale; vguale à RI.
30.	20	Beneuento 51. 50.	41. 50.
31.	7	Nizza 42.56	43.56
33.	26	situara.	situata
35.	21	NOPY	NOPγ
	23	NY	Nγ
37.	*Per tutto doue è la Y pongasi la γ*		
38.	*Manca nella figura la linea, che congiunge i punti.* PQ		
	17	simile	simili
42.	18	l'altro	l'altra
44.	26	d'esse	desse
45.	1	nel centro X	nel centro κ
47.	29	in esse	in essa
48.	16	Nelle occulte	Nell'occulta
	25. & 31.	punto O	punto o
52.	31	ABC	ABE
54.	11	nella EF	nella OF
56.	33	POQ	PGQ
57.	21	ρ & F	π & f
	27	detto ϱ	detto π
	Per tutta questa pagina doue è la ψ, *scriuasi* χ.		
62.	*Mancano nella figura le linee* LS, IP		
65.	3.	TV	Tυ
	7	κλ	κμ
83.	13	ηS	HS
	14	η	H
88.	7	ηακ	ηκ
90.	30	e quella	e quelli

IN MILANO,

Appreſſo Giacomo Lantoni. M. DC XIV.

CON LICENZA DE' SVPERIORI.